This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

LIBRARY
UNIVERSITY OF
CALIFORNIA
A CRUZ

THE T. G. PHELPS
MEMORIAL LIBRARY

SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
LVX
FIAT
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS

LICK OBSERVATORY

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

FÜNFTER JAHRGANG

1929

LICK OBSERVATORY
UNIVERSITY
JAN. 2, '30
OF CALIFORNIA
MT. HAMILTON, CAL.

16945

Digitized by Google

Autorenverzeichnis

I. Geisteswissenschaften.

Archäologie.

Achelis, Prof. Dr. Hans, Universität Leipzig. Die Katakomben in Neapel . . . . . Seite 50
Albrecht, Dr. Christoph, z. Zt. Athen. Die Ausgrabung auf dem Gelände der Hildagesburg bei Magdeburg 330
Behn, Prof. Dr. Friedrich, Kustos und Denkmalpfleger, Mainz. Ausgrabungen im römischen Alzey . 281
Bersu, Direktor Dr. Gerhard, Röm.-German. Kommission, Frankfurt a. M. Ausgrabungen in Kärnten 73
Borchardt, Prof. Dr. Ludwig, Direktor des Deutschen Instituts für Aegyptische Altertumskunde, Kairo. Die Entstehung der Pyramide 25
Dörpfeld, Prof. Dr. Wilhelm, Berlin. Neue Ausgrabungen in Olympia 229
Fremersdorf, Dr. Fritz, Wallraf-Richartz-Museum, Köln. Ein fränkisches Reihengräberfeld bei Köln-Müngersdorf 181
— Das fränkische Reihengräberfeld bei Köln-Müngersdorf 355
Goessler, Prof. Dr. Peter, Direktor a. d. Staatl. Landeskunstsammlungen u. Vorst. d. Württ. Landesamts für Denkmalpflege, Stuttgart. Ein gallo-römischer Steckkalender 1
Grüß, Prof. Dr. Johannes, Berlin. Saccharomyces Winlocki, die Hefe aus den Pharaonengräbern . . 341
Hall, Dr. H. R., Britisches Museum, London. Die Ausgrabungen in Ur 329
Junker, Prof. Dr. Hermann, Universität Wien. Die siebente Grabung der Wiener Akademie der Wissenschaften bei den Pyramiden von Giza 405
Jüthner, Prof. Dr. Julius, Universität Innsbruck. Das Problem des myronischen Diskobols . . 305
Keil, Prof. Dr. Josef, Universität Greifswald. Die Ausgrabungen in Ephesos 37
Krencker, Prof. Dr. Daniel, Technische Hochschule Berlin. Neue Forschungen in Kleinasien und Nordsyrien im Herbst 1928 134
Lietzmann, Prof. D. Hans, Universität Berlin. Die Landmauer von Konstantinopel 169
Meyer, Prof. Dr. Eduard, Universität Berlin. Ausgrabungen in Seleukia und Ktesiphon . . . 133
Müller, Dr. Valentin, Universität Berlin. Forschungsprobleme in der Kunst der Ägäis des 3. und 2. Jahrtausends v. Chr. 157
Noack, Prof. Dr. Ferdinand, Universität Berlin. Das Heiligtum von Eleusis 265
Persson, Prof. Dr. Axel, Universität Upsala. Ein argivisches Fürstengrab 205
Preidel, Prof. Dr. Helmut, Brüx. Ein frühchristliches Denkmal aus Böhmen? 14
Rubensohn, Prof. Dr. Otto, Berlin. Das Delion von Paros . 318
Schlenker, Dr. Walter, Stuttgart. Geschäftsreklame in Pompeji 193
Schulten, Prof. Dr. Adolf, Universität Erlangen. Archäologische Probleme in Spanien 293
Seracsin, Alexander, Konservator des Bundesdenkmalamtes, Wien. Das merowingische Gräberfeld von Schwechat bei Wien 366
— Das keltische Gräberfeld von Au am Leithagebirge (Nieder-Oesterreich) 393
Unger, Prof. Dr. Eckhard, Universität Berlin. Die deutsche Ausgrabung von Warka und die antike Stadt Uruk 353
Vonderau, Prof. Dr. Joseph, Fulda. Vom Büraberg bei Fritzlar 121
Welter, Dr. Gabriel, Referent für Ausgrabungswesen am Archäologischen Institut des Deutschen Reichs, Athen. Das Mysterienheiligtum der Hekate in Aegina 13

Kunstgeschichte.

Markthaler, Dr. Paul, Päpstl. Archäol. Institut, Rom. Eine neuentdeckte Kaiserdarstellung des frühen Mittelalters 86
Neuß, Prof. Dr. Wilhelm, Universität Bonn. Formzerfall und Formaufbau bei dem Uebergange von der antiken zur mittelalterlichen Kunst 136
Plenge, Prof. Dr. Johann, Direktor des Forschungsinstituts für Organisationslehre u. Soziologie bei der Universität Münster i. W. Die Chinarezeption des Trecento und die Franziskaner-Mission . 294
Schmidt, Dr. Justus, Bundesdenkmalamt, Wien. Klassizistische Baukunst in Oesterreich . 62

Prähistorie.

Beltz, Prof. Dr. Robert, Landesmuseum, Schwerin i. M. Ein Einbaumfund in Mecklenburg . 317
Bissing, Prof. Dr. Friedrich Wilhelm Frhr. v., Oberaudorf a. Inn. Aelteste ägyptische und sudanesische Heiligtümer 122
Dennert, Prof. D. Dr. Eberh., Godesberg. Das geistige Erwachen des Urmenschen . . . 38
Haensell, Dozent Fritz, Universität Riga. Forschungen zur Völkerentstehungsgeschichte . . . 195
Michna, Heinrich K., Urgeschichtliches Institut der Universität Wien. Ein neu entdeckter Steinzeitwohnplatz in Oesterreich 241
Paret, Dr. Oscar, Konservator an der vor- u. frühgeschichtlichen Staatssammlung, Stuttgart. Zur Geschichte des Graphit . 124
Scherman, Prof. Dr. Lucian, Direktor des Museums für Völkerkunde, München. Neolithische Tonurnen aus China in deutschen Museen 49
Schuchhardt, Prof. Dr. Carl, Museumsdirektor i. R. a. d. Staatl. Museen, Berlin. Die Ausgrabungen in Garz auf Rügen 1928 . 109
— Der Ursprung des Wohnturmes 253
Semper, Prof. Dr. Max, Technische Hochschule Aachen. Die Herkunft des bronzezeitlichen Zinns 318

Völkerkunde, Ethnologie, Anthropologie.

Boas, Prof. Dr. Franz, Columbia-Universität New York. Rasse und seelische Veranlagung 295
Lach, Prof. Dr. Robert, Universität Wien. Die musikalische Ethnographie Sibiriens . . . 406
Mitzka, Prof. Dr. Walther, Technische Hochschule Danzig. Ueber den Betrieb wissenschaftlicher Volkskunde im Auslandsdeutschtum 184
Preisendanz, Prof. Dr. Karl, Badische Landesbibliothek Karlsruhe. Neuland für Volkskunde . 74
Thurnwald, Prof. Dr. Richard, Universität Berlin. Vom Werden des Staates 367
Weinert, Dr. Hans, Universität Berlin. Frühformen der Menschheit 7

Geschichte.

Delbrück, Prof. Dr. Hans, Universität Berlin. Die Emser Depesche 196
Du Moulin Eckart, Prof. Dr. Richard Graf, Technische Hochschule München. Die deutschen Universitäten 283
Franke, Prof. Dr. Otto, Universität Berlin. Die Konfuzianisierung des chinesischen Staates zur Han-Zeit 306
Heisenberg, Prof. Dr. August, Universität München. Die Beziehungen zwischen Armenien und Byzanz am Anfang des 13. Jahrhunderts 159
Hintze, Prof. Dr. Otto, Universität Berlin. Wesen und Verbreitung des Feudalismus . . 384
Kern, Prof. Dr. Fritz, Universität Bonn. Zur Beurteilung der deutschen Römerzugspolitik . . . 63
Kornemann, Prof. Dr. Ernst, Universität Breslau. Neues vom Kaiser Tiberius 342
Kromayer, Prof. Dr. Johannes, Berlin. Die neuesten Forschungen auf dem Gebiete der antiken Kriegswissenschaft 242
Laehr, Dr. Gerhard, Berlin. Die Sammlung der älteren Papsturkunden auf der Pyrenäenhalbinsel 26
Meyer, Prof. Dr. Eduard, Universität Berlin. Gottesstaat, Militärherrschaft und Ständewesen in Aegypten. (Zur Geschichte der 21. und 22. Dynastie) . . 14
Michael, Prof. Dr. Wolfgang, Universität Freiburg i. Br. Das Original der Pragmatischen Sanktion Karls VI. 268
Müller, Prof. Dr. Karl, Universität Tübingen. Konstantin d. Gr. und die christliche Kirche . . 98
Neckel, Prof. Dr. Gustav, Universität Berlin. Die Nibelungen in Norwegen 122
Stern, Prof. Dr. Alfred, Technische Hochschule Zürich. Das Problem der Einteilung der allgemeinen Geschichte 123
Sthamer, Prof. Dr. Eduard, Berlin. Original und Register in der sizilischen Verwaltung Karls I von Anjou 110
Unger, Prof. Dr. Eckhard, Universität Berlin. Die Namen der Stadttore in Assur, Babylon und Ninive 61
— Die Völkerrassen des Alten Orients nach antiker Auffassung 145

Digitized by Google

Seite

Wilcken, Prof. Dr. Ulrich, Universität Berlin. Philipp II. von Makedonien und die panhellenische Idee 254

Philologie und Germanistik.

Bolte, Prof. Dr. Johannes, Berlin. Fahrende Leute in der Literatur des 15. und 16. Jahrhunderts . 39
Diels, Prof. Dr. Paul, Universität Breslau. Ein Hussitenlied auf König Sigismund 182
Ettmayer, Prof. Dr. Karl, Universität Wien. Alte und neue Syntax 97
Heusler, Prof. Dr. Andreas, Universität Basel. Unsre Stellung zu Lachmanns Nibelungenlehre . 383
Ibscher, Dr. phil. h. c. Hugo, Staatl. Museen Berlin. Die Wiederherstellung der Papyrus-Dokumente 158
Jacobi, Prof. Dr. Hermann, Universität Bonn. Frühgeschichte der indischen Poetik 213
Kühnemann, Prof. Dr. Eugen, Universität Breslau. Goethe und Spinoza 208
Lehmann, Prof. Dr. Paul, Universität München. Pirminiusforschungen 147
— Lateinische Abkürzungen . . 255
Neckel, Prof. Dr. Gustav, Universität Berlin. Altgermanische Kultur 255
Norden, Prof. Dr. Eduard, Universität Berlin. Ein literarisches Zeugnis aus der Verfallszeit des römisch-germanischen Limes . 135
Nörlund, Dr. Poul, Nationalmuseum Kopenhagen. Die mittelalterliche Saga Grönlands im Lichte der neuesten archäologischen Ausgrabungen 382
Petersen, Prof. Dr. Julius, Universität Berlin. Die Vorstellung eines goldenen Zeitalters im germanischen Altertum 2
Schneider, Prof. Dr. Hermann, Universität Tübingen. Germanische Heldensage 343
Schröder, Prof. Dr. Franz Rolf, Universität Würzburg. Altgermanische Kulturprobleme 170
Schuster, Dr. Julius, Geolog.-Paläontol. Institut, Berlin. Ein Linnésches Dichtungsmotiv und Goethes Metamorphosen-Elegie . 99
Walther, Prof. Dr. Johannes, Präs. d. Kais. Leop. Deutschen Akademie d. Naturforscher, Universität Halle. Goethe als Mitglied der Akademie der Naturforscher zu Halle 137
Weinberger, Prof. Dr. Wilhelm, Brünn. Unsere Schrift . . . 64

Rechtswissenschaft.

Elster, Dr. jur. Alexander, Berlin. Neue Strömungen im Urheberrecht und gewerblichen Rechtsschutz 197
Fehr, Prof. Dr. Hans, Universität Bern. Das Recht in der bildenden Kunst 182
Menzel, Prof. Dr. Adolf, Universität Wien. Die Geschichte der Staatslehre 408
Spiegelberg, Prof. Dr. Wilhelm, Universität München. Eine ägyptische Civilprozeßordnung der Ptolemäerzeit (2.—3. vorchristl. Jahrh.) 97

Seite

Weiß, Prof. Dr. Egon, Deutsche Universität Prag. Zur Vorgeschichte unserer Personenstandsregister 171

Nationalökonomie.

Bissing, Prof. Dr. Friedrich Wilhelm Frhr. von, Oberaudorf a. Inn. Das älteste Geld? 282
Freyer, Prof. Dr. Hans, Universität Leipzig. Gemeinschaft und Volk 207
Häpke, Prof. Dr. Rudolf, Universität Marburg. Der Merkantilismus und seine Anfänge 219
Helbok, Prof. Dr. Adolf, Universität Innsbruck. Methode und Wert der Siedlungsgeschichte . 368
Lippmann, Prof. Dr. Edmund O. v., Universität Halle. Eine deutsche Rohrzuckerfabrik im 15. Jahrhundert 395
Sieveking, Prof. Dr. Heinrich, Universität Hamburg. Die Entstehung des Kapitalismus . . . 87

Religionswissenschaft.

Allgeier, Prof. Dr. Arthur, Universität Freiburg i. Br. Bruchstücke eines altlateinischen Psalters aus St. Gallen 2
Beth, Prof. Dr. Karl, Direktor des Instituts für religionspsychologische Forschung, Universität Wien. Aufgabe und Methode der Religionspsychologie 408
Freitag, Pfarrer Dr. theol. Albert, Berlin. Luthers Benutzung der deutschen Bibel des Mittelalters bei seiner Bibelübersetzung . . 306
Helm, Prof. Dr. Rudolf, Universität Rostock. Die neuesten Hypothesen zu Eusebius' Chronik . . 331
Kern, Prof. Dr. Otto, Universität Halle. Die samothrakischen und eleusinischen Mysterien der klassischen Zeit 381
Kroll, Prof. Dr. Wilhelm, Universität Breslau. Die Religiosität in der Zeit Ciceros 15
Löhr, Prof. Dr. Max, Universität Königsberg i. Pr. Das Räucheropfer im Alten Testament . . . 110
Mogk, Prof. Dr. Eugen, Universität Leipzig. Der Ursprung der mittelalterlichen Sühnekreuze . . 51
Otto, Prof. Dr. Walter F., Universität Frankfurt a/M. Vom Wesensgehalt des altgriechischen Götterglaubens 365
Schmidt, Prof. Dr. Carl, Universität Berlin. Die alten Paulusakten in neuer Beleuchtung . . 266
Schücking, Prof. Dr. Levin L., Universität Leipzig. Die Familie im Puritanismus 394
Unger, Prof. Dr. Eckhard, Universität Berlin. Die Offenbarung der Gottheit durch den Windhauch 270
Völker, Prof. D. Dr. Karl, Universität Wien. Forschungen zur Kirchengeschichte Polens . . . 74
Wilamowitz-Moellendorff, Prof. Dr. Ulrich von, Exz., Universität Berlin. Kronos und die Titanen 135
Winkler, Dr. Hans A., Universität Tübingen. Karina, die Doppelgängerseele im Volksglauben der arabisch sprechenden Muhammedaner 355

Seite

Philosophie.

Franke, Prof. Dr. Otto, Universität Berlin. Das Konfuzianische System und die chinesische Krisis der Gegenwart 85
Hahn, Prof. Dr. Hans, Universität Wien. Empirismus, Mathematik, Logik 409
Jaeger, Prof. Dr. Werner, Universität Berlin. Ueber Ursprung und Kreislauf des philosophischen Lebensideals 75
— Die geistige Gegenwart der Antike 217
Reichenbach, Prof. Dr. Hans, Universität Berlin. Neuere Forschungsergebnisse in der Naturphilosophie 185
Snell, Dr. Bruno, Universität Hamburg. Zur naturwissenschaftlichen Begriffsbildung im Griechischen 16
Wundt, Prof. Dr. Max, Universität Jena. Fichtes Wissenschaftslehre und ihre Wandlungen . . 269

Psychologie und Pädagogik.

Bäumer, Ministerialrat Dr. Gertrud, Berlin. Die Verbindung von Berufsbildung und allgemeiner Bildung 307
Brinkmann, Prof. Dr. Carl, Universität Heidelberg. „Civic Education" 160
Busemann, Prof. Dr. Adolf, Pädagog. Institut Rostock, Privatdoz. a. d. Universität Greifswald. Geschwisterschaft und Schultüchtigkeit 111
Cornelius, Prof. Dr. Hans, Universität Frankfurt a/M. Die Aufgabe der Erziehung 172
Schulte, Dozent Dr. Rob. Werner, Leiter des Psychologischen Instituts der Preuß. Hochschule f. Leibesübungen, Berlin-Spandau. Psychologie und Charakterologie 230

II. Naturwissenschaften.

Mathematik.

Menger, Prof. Dr. Karl, Universität Wien. Die allgemeine Kurventheorie 232
Weitzenböck, Prof. Dr. Roland, Universität Amsterdam. Unsere heutigen Anschauungen über die vierte Dimension 371

Physik.

Bothe, Prof. Dr. Walther, Physikalisch-Technische Reichsanstalt Berlin, und Prof. Dr. Werner Kolhörster, Magnetisch-Meteorologisches Observatorium Potsdam. Untersuchungen über die Natur der Höhenstrahlung . . . 333
Cranz, Prof. Dr. Carl und Dipl.-Ing. Hubert Schardin, Technische Hochschule und Inst. f. techn. Physik, Berlin. Kinematographie auf ruhendem Film und mit extrem rascher Bildfolge . 257
Dadieu, Dr.-Ing. Armin, Technische Hochschule Graz. Der Ramaneffekt in organischen Substanzen 186
Debye, Prof. Dr. Peter, Universität Leipzig. Interferometrische Messungen im Innern des Einzelmoleküls 113
Engelhardt, Dr. Victor und Prof. Dr. Ernst Gehrcke, Physikalisch-Technische Reichsanstalt, Berlin. Ueber die Vokale . 332

Digitized by Google

Seite

Geiger, Prof. Dr. Hans und Dr. Walther Müller, Universität Kiel. Das Elektronenzählrohr, seine Arbeitsweise und Anwendbarkeit 127
Kögel, Prof. Dr.-Ing. Gustav, Technische Hochschule Karlsruhe. Ein neues Verfahren der photographischen Aufnahme 234
Kohl, Dr. Karl, Universität Erlangen. Ungedämpfte elektrische Ultra-Kurzwellen 148
Ladenburg, Prof. Dr. Rudolf, Universität Berlin. Die wissenschaftlichen Grundlagen der elektrischen Reinigung der Abgase . 29
Lanczos, Dr. Cornel, Universität Frankfurt a/M., z. Zt. nach Berlin beurlaubt. Einsteins neue Feldtheorie 220
Meitner, Prof. Dr. Lise, Kaiser Wilhelm-Institut für Chemie, Universität Berlin. Die Reichweite von β-Strahlen bestimmter Geschwindigkeit 321
Ostwald, Prof. Dr. Wilhelm, Groß-Bothen. Grundsätzliches zur messenden Farbenlehre 77
Planck, Prof. Dr. Max, Universität Berlin. Aus der neuen Physik 16
— Das Weltbild der neuen Physik 210
Przibram, Prof. Dr. Karl, Institut f. Radiumforschung d. Akad. d. Wiss., Universität Wien. Verfärbung, Verformung und Rekristallisation 140
Regener, Prof. Dr. Erich, Technische Hochschule Stuttgart. Messungen über das kurzwellige Ende der Hess'schen Strahlung . . . 356
Rupp, Dr. Emil, Universität Göttingen. Neue Forschungsergebnisse über das Wesen des Elektrons 173
Smekal, Prof. Dr. Adolf, Universität Halle a. S. Elektrisches Leitvermögen und Konstitution der Gläser 272
Smekal, Prof. Dr. Adolf, Universität Halle a. S. Kristalleigenschaften und Kristallisationsbedingungen 385
Trendelenburg, Dr. Ferdinand, Berlin. Beziehungen der physikalischen Akustik zur Physiologie und Psychologie 209
Zenneck, Prof. Dr. Jonathan, Technische Hochschule München. Untersuchungen zur Raumakustik 283

Chemie.

Agde, Prof. Dr. Georg, Technische Hochschule Darmstadt. Aus dem Koksforschungsgebiet 88
Bergmann, Prof. Dr. Max, Direktor des Kaiser Wilhelm-Instituts für Lederforschung, Technische Hochschule Dresden. Einige neuere Ergebnisse der Kohlenhydrat- und Eiweißchemie . . . 308
Drawe, Prof. Dr.-Ing. Rudolf, Technische Hochschule Berlin. Die Aufgaben der Kohlenveredelung 297
Ehrlich, Prof. Dr. Felix, Universität Breslau. Ueber die Chemie der Pektinstoffe 320
Emich, Prof. Dr. Friedrich, und Dr. Edgar Schally, Technische Hochschule Graz. Ueber die Beobachtung von Schlieren bei chemischen Arbeiten 410
Eucken, Prof. Dr. Arnold, Technische Hochschule Breslau. Neue Modifikationen des Wasserstoffs 214

Seite

Fischer, Prof. Dr. Hans, Technische Hochschule München. Synthese des Haemins 53
Freundlich, Prof. Dr. Herbert, Kaiser Wilhelm-Institut für Physikalische Chemie u. Elektrochemie, Universität Berlin. Ueber die Thixotropie 222
Holthusen, Prof. Dr. Hermann, Universität Hamburg. Das Bunsen-Roskoesche Gesetz bei der Röntgenstrahlenwirkung . . . 90
Honcamp, Prof. Dr. Franz, Universität Rostock. Der Einfluß der Chemie auf die Entwicklung der Landwirtschaft 369
Krauch, Dr. Carl, Direktor der I. G. Farbenindustrie A.-G., Ludwigshafen a. Rh. Die Katalyse als Hilfsmittel bei der Umwandlung von Kohlenwasserstoffen . 64
Noack, Prof. Dr. Kurt, Universität Erlangen. Zur Entstehung des Chlorophylls und dessen Beziehung zum Blutfarbstoff . . . 100
Noddack, Reg.-Rat Dr. Walter und Dr. Ida Noddack, Phys.-Technische Reichsanstalt, Berlin. Neuere Untersuchungen über die Eigenschaften des Rheniums . . 3
Paneth, Prof. Dr. Fritz, Universität Königsberg i. Pr. Ueber die Darstellung von freiem Methyl . 357
Simon, Prof. Dr. Franz, Universität Berlin. Festes Helium bei hohen Temperaturen 298
Skrabal, Prof. Dr. Anton, Universität Graz. Ueber die Arten der instabilen Zwischenstoffe in der chemischen Kinetik . . . 126
Stock, Prof. Dr. Alfred, Technische Hochschule Karlsruhe. Ueber die Abgabe von Quecksilber aus Saatgut-Beizmitteln an Getreide und Mehl. 89
— Beryllium 233
Tammann, Prof. Dr. Gustav, Universität Göttingen. Die Giftwirkungen einiger Metalle und Legierungen auf Bakterien . . . 257
Weißenberg, Dr. Karl, Kaiser Wilhelm-Institut für Faserstoffchemie, Universität Berlin. Die Entwicklung der Symmetrielehre 111

Astronomie.

Bottlinger, Prof. Dr. Kurt F., Observator an der Universitätssternwarte Berlin-Babelsberg. Ueber die Entfernungsbestimmung der Sternhaufen und Nebelflecke . . 370
Galle, Prof. Dr. Andreas, Geodätisches Institut Potsdam. Die Physik der Sterne und die Spektralanalyse 101
Graff, Prof. Dr. Kasimir, Universität Wien. Plan einer systematischen Kartographie der Mondoberfläche 412
Hoffmeister, Dr. Cuno, Leiter der Sternwarte Sonneberg (Thür.). Statistik der veränderlichen Sterne 344
Oberguggenberger, Dr. Viktor, Universitäts-Sternwarte Innsbruck. Ueber die Szintillation der Fixsterne 4
Paetsch, Prof. Dr. Hans, Berlin. Geschichte des Fixsternhimmels 126
Prager, Prof. Dr. Richard, Sternwarte Berlin-Babelsberg. Das Zonenunternehmen der Astronomischen Gesellschaft 385

Seite

Geographie, Geophysik, Meteorologie und Seismologie.

Amschler, Dr. Johann Wolfgang, Technische Hochschule München. Landwirtschaftliche Primitivkulturen des Kaukasus 147
Conrad, Prof. Dr. Victor, Universität Wien. Ergebnisse der neueren Erdbebenforschung . . 5
Drygalski, Prof. Dr. Erich von, Universität München. Die Gleichgewichtslage der Erdkruste und ihre Bewegungen 125
Exner, Prof. Dr. Felix M., Direktor der Zentral-Anstalt für Meteorologie und Geodynamik, Universität Wien. Dünenstudien auf der Kurischen Nehrung . . 52
— Die Wetterlage im heurigen Winter 102
Geiger, Dr. Rudolf, Universität München (Bayer. Landeswetterwarte). Mikroklima 286
Klebelsberg, Prof. Dr. Raimund v., Universität Innsbruck. Von den Gletschermessungen des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins in den Ostalpen 1928 78
Kühl, Prof. Dr. Wilhelm, Meteorolog.-Magnet. Observatorium Potsdam. Forschungsergebnisse und Probleme aus den höchsten Schichten der Erdatmosphäre . 39
Louis, Dr. Herbert, Universität Berlin. Geographische Forschungen in der westlichen Rhodoperegion (Bulgarien) 175
Machatschek, Prof. Dr. Fritz, Universität Wien. Zur morphologischen Entwicklungsgeschichte der österreichischen Alpen . . 413
Penck, Prof. Dr. Albrecht, Universität Berlin. Die Niagarafälle als Zeitmesser 17
— Krustenbewegungen im Fernen Westen Nordamerikas 198
Philipp, Prof. Dr. Hans, Universität Köln. Beobachtungen über die letzte Aetna-Eruption und die augenblickliche Phase des Vesuv und der Insel Vulkano 65
Rittmann, Dr. Alfred, Vulkaninstitut Immanuel Friedlaender, Neapel. Gibt es eine befriedigende Theorie des Vulkanismus? 6
Schmauß, Prof. Dr. August, Direktor der Bayer. Landeswetterwarte, Universität München. Zur Kausalität ungewöhnlicher Witterungsereignisse 358
Schmidt, Prof. Dr. Adolf, Universität Berlin. Neue magnetische Karten von Bayern 185
Schmidt, Prof. Dr. Wilhelm, Hochschule für Bodenkultur Wien. Die Struktur des Windes . . 273
Schwinner, Prof. Dr. Robert, Universität Graz. Kosmische Auslösung der Revolutionen in der Erdgeschichte 18
Zistler, Dr. Peregrin, Hauptobservator der Bayerischen Landeswetterwarte München. Ueber primäre und sekundäre Druckwellen 174

Geologie, Paläontologie und Mineralogie.

Berg, Prof. Dr. Georg, Geologische Landesanstalt Berlin. Die Entstehung der Schwefelkieslager, insbesondere derjenigen von Sulitelma 334

Digitized by Google

Seite

Cloos, Prof. Dr. Hans, Universität Bonn. Untersuchungen über Gebirgsbildung 161

Dittler, Prof. Dr. Emil, Universität Wien. Neuere Ergebnisse der Mineralsynthese 414

Doelter, Prof. Dr. Cornelio, Universität Wien. Das blaue Steinsalz 77

Goldschmidt, Prof. Dr. Victor Moritz, Universität Göttingen. Die Naturgeschichte der Eisen-Familie 285

Himmelbauer, Prof. Dr. Alfred, Universität Wien. Salzvorkommen in Europa 211

Kieslinger, Dr. Alois, Paläont. u. Paläobiol. Institut d. Universität Wien. Neue Eiszeitseen aus Kärnten 88

Kirsch, Dr. Gerhard, Universität Wien. Zur geologischen Zeitmessung durch Radioaktivität . . 372

Kober, Prof. Dr. Leopold, Universität Wien. Die geologische Deutung der ozeanischen Räume 67

— Neuere geologische Forschungen in Attika 271

Mügge, Prof. Dr. Otto, Universität Göttingen. Ueber das Verhalten von Mineralen bei hohen Drucken und Temperaturen . . . 28

Quenstedt, Dr. Werner, Universität Berlin. Neue und alte Richtungen in der Paläontologie 322

Seidlitz, Prof. Dr. Wilfried von, Direktor der Thüringischen Geologischen Landesuntersuchung, Universität Jena. Ueber die Gestaltungsgeschichte des östlichen Mittelmeeres und afrikanische Einflüsse auf den geologischen Bau Europas 26

— Ueber Grabenbrüche und Bruchsysteme 359

Stille, Prof. Dr. Hans, Universität Göttingen. Ueber die Orogene Eurasiens 79

Tammann, Prof. Dr. Gustav, Universität Göttingen. Die Entstehung der Gußstruktur . . . 241

Biologie, Zoologie und Botanik.

Böker, Prof. Dr. Hans, Universität Freiburg i. Br. Biologisch interessante Landschaften auf der Amazonainsel Marajó 222

Eidmann. Dr. Hermann, Universität München. Die Koloniegründung der deutschen Ameisen 19

— Ameisen und Blattläuse . . . 41

Golf, Prof. Dr. Arthur, Universität Leipzig. Konstitutions- und Leistungsforschung in der Tierzucht, nach Untersuchungen am Blut des Rindes 235

Götze, Dr. Gottfried, Landwirtsch. Versuchs- und Forschungsanstalten, Landsberg/Warthe. Untersuchungen an Hymenopteren über das Vorkommen und die Bedeutung der Stirnaugen . . 199

Groebbels, Prof. Dr. Franz, Universität Hamburg. Neue Untersuchungen über den Vogelflug 188

Guenther, Prof. Dr. Konrad, Universität Freiburg i. Br. Biologische Vogelstudien in Brasilien und Indien 80

Haberlandt, Prof. Dr. Gottlieb, Universität Berlin. Zur Entwicklungsphysiologie des Korkes . 150

— Ueber Regenerationsvorgänge bei einigen Meeresalgen 345

Heidermanns, Dr. Curt, Universität Bonn. Vergleichend physiologisch-ökologische Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit der Skelettmuskeln der Anuren und ihre Beeinflussung durch Umweltbedingungen 103

Holdefleiß, Prof. Dr. Paul, Universität Halle a. S. Neuere Forschungen über die Qualitätsfragen beim Weizen, speziell über die Backfähigkeit . . . 387

Ilse, Dr. Dora, Kaiser Wilhelm-Institut für Biologie, Berlin-Dahlem. Ueber den Farbensinn der Tagfalter 397

Janisch, Reg.-Rat Dr. Ernst, Biolog. Reichsanstalt, Berlin-Dahlem. Ueber die Massenvermehrung der Schadinsekten . . . 316

— Ueber den Einfluß niederer Temperaturen auf die Lebensvorgänge bei Tieren und Pflanzen . . . 212

Kändler, Dr. Rudolf, Fischereibiologische Abteilung des Zool. Staatsinstitutes, Hamburg. Untersuchungen über die Biologie der Auster 215

Koller, Dr. Otto, Naturhistorisches Museum, Wien. Die Herkunft der europäischen Süßwasserfische 32

Kühnelt, Dr. Wilhelm, Universität Wien. Der Aufbau des Insektenpanzers 140

Mangold, Dr. Otto, Kaiser Wilhelm-Institut für Biologie, Berlin-Dahlem. Die Induktionsfähigkeit der Medullarplatte und ihrer Bezirke bei Triton 276

Marcus, Dr. Ernst, Universität Berlin. Ueber die Trockenruhe der Bärtierchen 91

Pringsheim, Prof. Dr. Ernst G., Deutsche Universität Prag. Biophysik 396

Schaede, Dr. Reinhold, Universität Breslau. Ueber Selbsterhitzung und die daran beteiligten Organismen 31

Schmidt, Prof. Dr. Werner, Leiter der Waldsamenprüf- und Forschungsanstalt Eberswalde. Ein Blick in das Erbgut des Samenkorns 274

Schnarf, Dr. Karl, Universität Wien. Ueber das Wesen und die Bedeutung der Embryologie der höheren Pflanzen 162

Schönheimer, Dr. Rudolf, Universität Freiburg i. Br. Ueber die Bildung des Cholesterins im Tierorganismus 151

Schussnig, Dr. Bruno, Universität Wien. Neuere Forschungen über die Schlauchalgen des Meeres 111

Sokolowsky, Dr. Alexander, Hamburg. Erlebnisse mit wilden Tieren 115

Spemann, Prof. Dr. Hans, Universität Freiburg i. Br. Organisatoren in der tierischen Entwicklung 388

Steinböck, Dr. Otto, Universität Innsbruck. Hydrobiologische Forschungen in den Ostalpen . . 415

Steiner, Dr. Maximilian, Pflanzenphysiologisches Institut der Universität Wien. Der Eiweißabbau in der höheren Pflanze 187

Suhrmann, Dr. Rudolf, Technische Hochschule Breslau. Neuzeitliche Probleme der Strahlenbiologie 276

Thiel, Dr. Max Egon, Zoologisches Museum Hamburg. Die Darwinsche Senkung der Korallenriffe, eine Folge der Lebenstätigkeit der Korallen . . 397

Trudel, Dr. Paul J., z. Z. University of Buffalo N. Y. Untersuchungen über Geschmacksreaktionen der Fische auf süße Stoffe 289

Tschermak, Prof. Dr. Erich, Hochschule für Bodenkultur Wien. Ueber Art- und Gattungsbastarde unter den Getreideformen 128

Wetzel, Dr. Arno, Universität Leipzig. Der Faulschlamm und seine ziliaten Leitformen . . . 309

Medizin.

Anders, Prof. Dr. Hans, Universität Freiburg i. Br. Ueber den Beginn der Lungentuberkulose des Erwachsenen 152

Aschoff, Prof. Dr. Ludwig, Universität Freiburg i. Br. Die Entwicklung der Kropfforschung . 189

Bickel, Prof. Dr. Adolf, Universität Berlin. Untersuchungen über den Verlauf der Verbrennungen im Körper mit Hilfe der Bestimmung des Kohlenstoff- und Oxydationsquotienten des Harns 373

Bohnenkamp, Prof. Dr. Hellmuth, Universität Würzburg. Ueber den Energiewechsel des Herzens 199

Büchner, Dr. Franz, Universität Freiburg i. Br. Die Entstehung des Magen- und Zwölffingerdarmgeschwürs 299

Bumke, Prof. Dr. Oswald, Universität München. Eine Krisis der Medizin 20

Bürgers, Prof. Dr. Joseph, Universität Königsberg. Ueber den Scharlacherreger 139

Buschke, Prof. Dr. Abraham, und Dr. Bruno Peiser, Universität Berlin. Die Bedeutung des Thalliums für die Medizin . 259

Degkwitz, Prof. Dr. Rudolf, Universität Greifswald. Masern-Prophylaxe 278

Durig, Prof. Dr. Arnold, Universität Wien. Ernährungsfragen . 287

Felix, Dr. Willi, Oberarzt der Chirurg. Univ.-Klinik der Charité (Vorst.: Prof. Sauerbruch), Berlin. Ueber Versuche, auf chirurgischem Wege krankhafte Herztätigkeit günstig zu beeinflussen 310

Fischer, Dr. Albert, Wiss. Gast des Kaiser Wilhelm-Instituts für Biologie, Berlin-Dahlem. Die Krebszelle 32

Gigon, Prof. Dr. Alfred, Universität Basel. Das Photographieren mit infraroten Strahlen in der Physiologie und Medizin . . 347

Hamburger, Dr. Carl, Augenarzt, Berlin. Fortschritte in der Erforschung und Behandlung des grünen Stars (Glaukom) . . . 223

Hottinger, Dr. Adolf, Universität Basel. Rachitis und D-Vitamin 42

Hübotter, Prof. Dr. Franz, Universität Berlin. Von medizinisch Interessantem im Koran und in 1001 Nacht 176

Digitized by Google

Seite

Lange, Prof. Dr. Bruno, Preuß. Institut für Infektionskrankheiten „Robert Koch", Berlin. Gibt es außer dem Tuberkelbazillus noch eine andere, unsichtbare Form des Tuberkuloseerregers? . . . 21
Mangold, Prof. Dr. Ernst, Landwirtschaftl. Hochschule Berlin. Schlaf und schlafähnliche Zustände bei Menschen und Tieren 68
Meyer, Prof. Dr. Hans Horst, Universität Wien. Wissenschaftliche Bäderkunde 92
Meyerhof, Dr. Max, Kairo. Eine Arzneimittellehre des arabischen Geographen Edrisi 388
— Zur Geschichte der ärztlichen Fachausdrücke 398
Much, Prof. Dr. Hans, Universität Hamburg. Philosophie der Medizin 236
— Lipoide 374
Rabinowitsch-Kempner, Prof. Dr. Lydia, Berlin. Uebertragung der Tuberkulose durch filtrierbare Erreger 247
Schoenheimer, Dr. Rudolf, Universität Freiburg i. Br. Ueber die Bedeutung des Kupfers in der menschlichen Pathologie . . 213
Steinach, Prof. Dr. Dr. Eugen, Universität Wien. Ueber eine hormonartige Hirnsubstanz und ihre Wirkungen 416
Sudhoff, Prof. Dr. Karl, Universität Leipzig. Von ältesten Krankheitsdokumenten aus der Frühzeit 138
Uhlenhuth, Prof. Dr. Paul, Universität Freiburg i. Br. Die Bedeutung des Tierexperiments für die Medizin, besonders für die Erforschung des Wesens, der Erkennung und Bekämpfung der Seuchen 360
Verschuer, Dr. Otmar Frhr. von, Universität Berlin. Anthropologische Untersuchungen an Zwillingen 258
Voß, Prof. Dr. Otto, Universität Frankfurt a. M. Apparatur zur Behandlung chronischer Schwerhörigkeit mit hochfrequenten Schallwellen 54
Werner, Dr. Cl. F., Universitäts-Ohrenklinik Hamburg. Die Erforschung des inneren Ohres . . 335
Wittkower, Dr. Erich, I. Med. Klinik der Charité (Dir. Geh. Rat His), Universität Berlin. Ueber den Einfluß der Affekte auf den Gallenfluß 9
Zawisch-Ossenitz, Dr. Carla, Histologisches Institut der Universität Wien. Förderung des Knochenwachstums durch im Knochen enthaltene Fermente . 323

III. Forschungsreisen.

Bernatzik, Hugo Adolf, Wien. Eine österreichische ethnographisch-zoologische Expedition nach dem südlichen Sudan . . 116
Beth, Prof. D. Dr. Karl, Universität Wien. Forschungsreise zur koptischen Kirche 54
Credner, Dr. Wilhelm, Universität Kiel (jetzt Universität Canton). Geographische Untersuchungen in Siam 375
Dörries, Dr. Hans, Universität Göttingen. Studienreisen auf den Britischen Inseln 1928 21
Eickstedt, Dr. Frhr. Egon von, Universität Breslau. Die Deutsche Indien-Expedition 129
— Rückkehr der Deutschen Indien-Expedition 1926—29 200
Findeisen, Dr. Hans, Völkerkundemuseum Berlin. Reise zu den Jenissejostjaken in Nordsibirien 238
Freundlich, Prof. Dr. E. Finlay, Astrophysikal. Observatorium Potsdam. Die Sonnenfinsternis-Expedition Potsdamer Astrophysiker nach Takengon-Sumatra . 311
Germann, Dr. Paul, Kustos u. Abteilungsleiter am Museum für Völkerkunde, Leipzig. Eine deutsche Expedition in das Hinterland von Liberia 390
Jacobi, Prof. Dr. Arnold, Direktor des Zoologischen Museums, Dresden. Die Deutsche Heilungkiang-Expedition 337
Küsters, Dr. P. Meinulf, Museum für Völkerkunde, München. Eine Forschungsreise im südlichen Tanganyika-Gebiet 33
Lebzelter, Dr. Viktor, Naturhistor. Museum, Wien. Eine zweijährige Expedition nach Süd- und Südwestafrika 43
— Steinzeitliche Kulturen im Zululand und in Natal 418
Lentz, Dr. Wolfgang, Berlin. Sprachwissenschaftliche und ethnographische Arbeiten bei der Alai- (Pamir-) Expedition 1928 . 177
Molisch, Prof. Dr. Hans, Universität Wien. Ueber die Farbenwandlung einiger Blüten (Beobachtungen auf einer Forschungsreise in Indien) 418
Nöth, Dr. Ludwig, München. Geologische Untersuchungen im Gebiet des Nordwest-Pamir . . 336
Rathjens, Dr. Carl, Weltwirtschafts-Archiv, Hamburg. Ergebnisse einer Reise nach Arabien 163
Reinig, Dr. William Fred., Berlin. Zoologische Aufgaben der Alai-Pamir-Expedition 299
Rickmers, W. Rickmer, Leiter der Deutschen Gruppe Bremen. Die Deutsch-Russische Alai-Pamir-Expedition 260
Schmidt, Prof. Dr. Max, Universität Berlin. Ergebnisse meiner zweijährigen ethnologischen und archäologischen Forschungsreise nach Matto-Grosso 104
Trinkler, Dr. Emil, Berlin. Ergebnisse einer Forschungsreise nach Zentralasien 68
Troll, Dr. Karl, Universität München. Forschungen in den Anden 93
— Forschungsreisen im unbekannten Nordwesten Südamerikas . . 224
Deutsche Forschungsexpedition nach Südafrika 399

IV. Technik.

Buchholtz, Dr.-Ing. Herbert, Dortmund. Ein neuer hochwertiger Baustahl 34
Dick, Dr.-Ing. e. h., Eßlingen-Württemberg. Aus der Geschichte der Feile 129
Eichhorn, Dr. Gustav, Radiotechnisches Institut, Zürich. Das Radiophon 313
Everling, Prof. Dr. Emil, Technische Hochschule Berlin. Moderne Meßgeräte für den Nebelflug 213
Großmann, Prof. Dr. Hermann, Universität Berlin. Neue Wege der Gasindustrie 247
Hilpert, Prof. Dr.-Ing. August, Technische Hochschule Berlin. Die Kupferschweißung mittels Acetylen-Sauerstoff 69
Jakob, Prof. Dr.-Ing. Max, Physikalisch-Technische Reichsanstalt, Berlin. Deutschlands Anteil an der neueren Wasserdampf-Forschung 337
Mark, Prof. Dr. Hermann, Ludwigshafen a. Rh. Ueber die Materialprüfung organischer Systeme 391
Noack, Dr. Fritz, Berlin. Ein neuer Bildfunkapparat für die Aufnahme von Wetterkarten . . 9
— Wichtige Neuerung für Normaluhrenanlagen 300
Ruffer, Dr. Walter, Osram G.m.b.H., Berlin. Die Beleuchtung als Leistungsfaktor 56
Runkel, Dr. Fritz, Universität Köln. Wie arbeitet heute der internationale Schnellnachrichtenverkehr? 44
— Wetternachrichtendienst . . . 164
— Der drahtlose Zeitzeichendienst 399
Schrenk, Dr.-Ing. Martin, Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt e.V., Bln.-Adlershof. Der gegenwärtige Stand des Höhen-Luftverkehrsproblems 279
Siebel, Dr.-Ing. Erich, Kaiser Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf. Untersuchungen über das Ziehen und Kaltwalzen 177
Skowronnek, Ing. Karl, Berlin. 75 Jahre elektrische Glühlampe . 325
Stremme, Prof. Dr. Hermann, Technische Hochschule Danzig. Technik und Kultur im deutschen Volke 348
Stumpf, Prof. Dr. Johannes, Technische Hochschule Berlin. Raschlaufender Kompressor . . 105
Stutzin, J. J., Dirigierender Arzt der Urologischen Abteilung des Kaiserin-Auguste-Viktoria-Krankenhauses, Berlin. Kinemaskopie 321
Voigt, Oberingenieur Hermann, Siemensstadt. Die Sicherung von Räumen und Wertgelassen gegen Einbruch 376
Wagner, Prof. Dr. Karl Willy, Präsident des Telegr.-Techn. Reichsamts, Technische Hochschule Berlin. Fernsprechkabel zwischen Europa und Amerika 152
Wedekind, Prof. Dr. Edgar, Forstl. Hochschule Hann.-Münden. Ueber eine magnetische Mikrowaage 57
Zimmermann, Dr. Hermann, Wirkl. Geh. Ob.-Baurat, Berlin. Untersuchungen über die Festigkeit gedrückter Stäbe 390
Die Gasturbine von Lorenzen . . 22
Vorderradantrieb für Kraftwagen . 81
Die optische Signalübertragung System Dr. Bäseler 190
Verband Deutscher Verkehrsverwaltungen 201
Ruthsturbinen 225
Die deutsche Normung der Kupferlegierungen abgeschlossen . . . 239

V. Sitzungsberichte wissenschaftl. Körperschaften.

Bayerische Akademie der Wissenschaften 106
Heidelberger Akademie der Wissenschaften 82, 239

Digitized by Google

Seite

Preußische Akademie der Wissenschaften 58
Sächsische Akademie der Wissenschaften 178, 289
Ansprache von Prof. Einstein an Prof. Planck 248

VI. Kongresse.

Kongresse 82, 154
Deutsche Kongresse im II. Vierteljahr 1929 130
Deutsche Kongresse im II. Vierteljahr 1929 (Nachtrag) 141
Internationale Kongresse im II. Vierteljahr 1929 130
Internationale Kongresse im II. Vierteljahr 1929 (Nachtrag) . . 141
Kongresse im II. Vierteljahr 1929 . 202
Ausstellungen im II. Vierteljahr 1929 130
Ausstellungen im II. Vierteljahr 1929 (Nachtrag) 141
Deutsche Kongresse im III. Vierteljahr 1929 202
Deutsche Kongresse im III. Vierteljahr 1929 (Nachtrag) 249
Internationale Kongresse im III. Vierteljahr 1929 202
Internationale Kongresse im III. Vierteljahr 1929 (Nachtrag) . . 249
Kongresse (Nachtrag zum III. Vierteljahr 1929) 260
Ausstellungen im III. Vierteljahr 1929 202
Deutsche Kongresse im IV. Vierteljahr 1929 313
Internationale Kongresse im IV. Vierteljahr 1929 313

VII. Deutsche Institute.

Floericke, Dr. Kurt, Leiter der Süddeutschen Vogelwarte, Stuttgart. Vogelwarte Mettnau-Radolfzell 45
Kirschner, Dr.-Ing. Otto, München. Versuchsanlagen des Forschungsinstituts für Wasserbau und Wasserkraft am Walchensee 10
Richter, Prof. Dr. Rudolf, Universität Frankfurt a/M. Zur Erweiterung der Forschungsanstalt für Meeresgeologie und Meerespaläontologie „Senckenberg" in Wilhelmshaven 165
Ausbau der Technischen Hochschule in Braunschweig 94
Die Zentralstelle für Konfessionsforschung 261
Das Nordsee-Institut auf Norderney 338
Vermittlungsstelle für den technisch-wissenschaftlichen Quellennachweis 377

VIII. Bibliothekswesen.

Liebmann, Prof. Dr. Heinrich, Universität Heidelberg. Ueber drei neugefundene mathematische Schriften des Nikolaus von Cues und deren Bedeutung 261
Preisendanz, Prof. Dr. Karl, Badische Landesbibliothek, Karlsruhe. Das Speirer Evangelistar . 58
— Die Manessische Handschrift . 400
Seif, Dr. Theodor, Universität Wien. Ein neuer arabischer Aristotelestext 419
Sthamer, Prof. Dr. Eduard, Berlin. Eine neue Jordanes-Handschrift in Palermo 45

IX. Gedenktage.

Abel, Prof. Dr. Emil, Technische Hochschule Wien. Rudolf Wegscheider zum 70. Geburtstage . . 327
Bergmann, Dr. Ernst, Universität Berlin. Richard Zsigmondy † 363

Seite

Berve, Prof. Dr. Helmut, Universität Leipzig. Johannes Kromayer zu seinem 70. Geburtstage . . 250
Bitterling, Dr. Richard, Berlin. Carl Ritter zu seinem hundertfünfzigsten Geburtstage 261
Bock, Dr. Friedrich, Direktor der Stadtbibliothek Nürnberg. Eine halbtausendjährige Bibliothek . 154
de Boor, Prof. Dr. Helmut, Universität Leipzig. Eugen Mogk zum goldenen Doktorjubiläum . 251
Brackmann, Prof. Dr. Albert, Universität Berlin. Dietrich Schäfer zum Gedächtnis 47
Campenhausen, Dr. Hans Frhr. v., Universität Marburg. Hans v. Schubert zum 70. Geburtstage 402
Denzler, Max, Staatsanwalt im Bayerischen Justizministerium, München. Franz v. Holtzendorff zu seinem hundertsten Geburtstage 338
Dessoir, Prof. Dr. Max, Universität Berlin. Erich Becher † . 36
Diesch, Bibliotheksdirektor Dr. Carl, Königsberg i. Pr. Zum vierhundertjährigen Jubiläum der Staats- und Universitätsbibliothek zu Königsberg i. Pr. 179
Endemann, Prof. Dr. Friedrich, Universität Heidelberg. Karl Heinsheimer † 239
Fick, Prof. Dr. Rudolf, Universität Berlin. Franz Keibel † 27. April 1929 191
— Adolf Fick zum hundertsten Geburtstage 289
Finke, Prof. Dr. Heinrich, Universität Freiburg i. Br. Aloys Schulte zum goldenen Doktorjubiläum am 13. Dezember 1929 401
Fraenkel, Prof. Dr. Alexander, Universität Wien. Zur Feier des 100. Geburtstages von Theodor Billroth (26. April 1929) . . . 130
Gleispach, Prof. Dr. Wenzeslaus, Universität Wien. Carl Stooß zum achtzigsten Geburtstage . . 339
Gross, Prof. Dr. Walter, Universität Münster. Paul Ernst zu seinem siebzigsten Geburtstage am 26. April 1929 142
Großmann, Prof. Dr. Hermann, Universität Berlin. Zum hundertsten Geburtstage von Peter Grieß 290
Guthnick, Prof. Dr. Paul, Universität Berlin. Friedrich Küstner zum goldenen Doktorjubiläum . 166
Gutzwiller, Prof. Dr. Max, Universität Heidelberg. Friedrich Carl von Savigny zu seinem 150. Geburtstage am 21. Februar 1929 . 59
Haberlandt, Prof. Dr. Gottlieb, Universität Berlin. Simon Schwendener 70
Hampe, Dr. Theodor, II. Direktor des Germanischen Museums, Nürnberg. Zu Peter Vischers des Aelteren Gedächtnis († 7. Januar 1529) 10
Heinroth, Dr. Oskar, Leiter des Aquariums, Berlin. Zum 100. Geburtstage von Alfred Edmund Brehm 45
Hesse, Prof. Dr. Richard, Universität Berlin. Karl Heider zum goldenen Doktorjubiläum . . . 401
Hildebrandt, Dr. Alfred, Goslar. Hugo Hergesell zum 70. Geburtstage 202
Hoffmann, Prof. Dr. Paul, Universität Freiburg i. Br. Johannes von Kries zum Gedächtnis . . . 46

Seite

Hupka, Prof. Dr. Josef, Universität Wien. Karl Samuel Grünhut † 364
Kampers, Prof. Dr. Franz, Universität Breslau. Heinrich Finke zum goldenen Doktorjubiläum (am 7. August 1929) 263
Kappelmacher, Prof. Dr. Alfred, Universität Wien. Edmund Hauler zum 70. Geburtstage am 17. November 1929 378
Kienast, Dr. Richard, Berlin. Zum 70. Geburtstage Konrad Burdachs 180
Knoepfelmacher, Prof. Dr. Wilhelm, Universität Wien. Clemens Pirquet † 108
Koepp, Prof. Dr. Wilhelm, Universität Greifswald. Reinhold Seeberg zum 70. Geburtstage . . 117
Konen, Prof. Dr. Heinrich, Universität Bonn. Heinrich Kayser zum 50jährigen Doktorjubiläum 116
Kretschmer, Prof. Dr. Konrad, Universität Berlin. Zum zweihundertsten Geburtstage von Johann Reinhold Forster 349
Kroll, Prof. Dr. Fr. Wilhelm, Universität Breslau. Georg Wissowa zum 70. Geburtstage . . . 203
Luckwaldt, Prof. Dr. Friedrich, Technische Hochschule Danzig. Max Lehmann † 378
Machatschek, Prof. Dr. Fritz, Universität Wien. Eugen Oberhummer zum 70. Geburtstage . 108
Olshausen, Dr. Waldemar von, Berlin. Zur Lage der Lessingforschung 34
Oncken, Prof. Dr. Hermann, Universität Berlin. Zum hundertjährigen Geburtstage von Carl Schurz 106
Pfeiffer, Prof. Dr. Rudolf, Universität München. Zum 200. Geburtstage von Christian Gottlob Heyne 313
Pringsheim, Prof. Dr. Fritz, Universität Freiburg i. Br. Otto Lenel zu seinem 80. Geburtstage 402
Rabel, Prof. Dr. Ernst, Universität Berlin. Zum hundertsten Geburtstage Heinrich Dernburgs 82
Radermacher, Prof. Dr. Ludwig, Universität Wien. Hans von Arnim zum siebzigsten Geburtstage 302
Rhodokanakis, Prof. Dr. Nicolaus, Universität Graz (nicht Prag). Rudolf Geyer † 339
Rodenwaldt, Prof. Dr. Gerhart, Präsident der Zentraldirektion des Archäol. Instituts des Deutschen Reiches, Universität Berlin. Hundertjahrfeier des Archäologischen Instituts des Deutschen Reiches (21. April 1929) 141
Schaffer, Prof. Dr. Franz X., Universität Wien. Ferdinand von Hochstetter zu seinem hundertsten Geburtstage 154
Schmidt, Prof. Lic. Kurt Dietrich, Universität Kiel. Carl Mirbt † . 378
Schottmüller, Prof. Dr. Frida, Kaiser-Friedrich-Museum Berlin. Wilhelm von Bode † 119
Schuster, Dr. Julius, Berl. Ges. für Geschichte der Naturwissenschaft, Medizin u. Technik E. V., Berlin. Lorenz Oken zum 150. Geburtstage 249
Skrabal, Prof. Dr. Anton, Universität Graz. Karl Freiherr Auer von Welsbach † 301
Srbik, Prof. Dr. Heinrich Ritter von, Universität Wien. Alfred Francis Pribram zum 70. Geburtstage 291

Digitized by Google

Seite

Stremme, Prof. Dr. Hermann, Rektor der Technischen Hochschule Danzig. 25 Jahre Technische Hochschule Danzig . . . 226
Stresemann, Dr. Erwin, Zoolog. Museum der Universität Berlin. Ernst Hartert zu seinem 70. Geburtstage 350
Tischler, Prof. Dr. Georg, Universität Kiel. Johannes Reinke zum 80. Geburtstage 46
Uhlendahl, Dr. Heinrich, Direktor der Deutschen Bücherei, Leipzig. Fritz Milkau zum 70. Geburtstage 326
Unverzagt, Dr. Wilhelm, Direktor a. Museum f. Völkerkunde, Berlin. Carl Schuchhardt zum 70. Geburtstage 262
Volk, Prof. Dr. Otto, Universität Kaunas (Litauen). Aurel Voß zum diamantenen Doktorjubiläum . 95
Weber, Prof. Dr.-Ing. Moritz, Technische Hochschule Berlin. 50 Jahre Technische Hochschule Berlin 91
Weisgerber, Prof. Dr. Leo, Universität Rostock. Zum goldenen Doktorjubiläum Rudolf Thurneysens 302
Wirtinger, Prof. Dr. Wilhelm, Universität Wien. Gustav von Escherich zum achtzigsten Geburtstage 191
Wizinger, Dr. Robert, Universität Bonn. Kekulé zu seinem hundertsten Geburtstage 291
Wretschko, Prof. Dr. Alfred von, Universität Innsbruck. Otto von Zallinger-Turn zum goldenen Doktor-Jubiläum 350
Christian Wolff zum 250. Geburtstage 35
Karl Julius Beloch † 82
Albert Borsig zu seinem 100. Geburtstage 95
Wilhelm Rein † 96
Hundert Jahre Technische Hochschule Stuttgart (zum 27. März 1929) 107
Edmund Husserl zum 70. Geburtstage 118
Albert Heim zum 80. Geburtstage . 118
Victor Ehrenberg † 119
Friedrich Marx 70 Jahre alt . . . 131
25 Jahre Zentralstelle für Deutsche Personen- und Familiengeschichte in Leipzig 179
Zum 80. Geburtstage von Wilhelm Kahl 203
Max Planck zu seinem goldenen Doktorjubiläum 214
Zum 100. Geburtstage von Hermann Müller 314
Franz Reuleaux zu seinem 100. Geburtstage 326

X. Literaturübersicht.

Bächtold, Prof. Dr. Hermann, Universität Basel. Die Jacob Burckhardt-Gesamtausgabe . . . 155
Bickermann, Dr. Elias, Berlin. Fünfunddreißig Jahre einer Enzyklopädie 351
Haßler, Dr. Friedrich, Berlin. Technische Kulturdenkmäler . . 82
Hoffmann-Krayer, Prof. Dr. Eduard, Universität Basel. Ein neues Werk über Aberglauben . 362
Lemcke, Bibliotheksrat Dr. Johannes, Staats- u. Univ.-Bibliothek Hamburg. Die Jungius-Ausgabe der Hamburgischen Universität . 314
Schmauß, Prof. Dr. August, Direktor d. Bayerischen Landeswetterwarte, München. Die Atmosphäre als Kolloid 131

Seite

Sethe, Prof. Dr. Kurt, Universität Berlin. Dramatische Texte zu Altaegyptischen Mysterienspielen . 36
Sigerist, Prof. Dr. Henry E., Universität Leipzig. Ein Jahrbuch für Geschichte der Medizin 48
Steinhauser, Dr. Walther, Universität Wien. Das bayerisch-österreichische Wörterbuchunternehmen der Akademie der Wissenschaften in Wien und München 60
Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie . . . 24
Eine Geschichte der Wissenschaften 24
Deutschland die natürlichen Grundlagen seiner Kultur 71
Corpus Confessionum 72
Deutscher Kulturatlas 72
Das Handwörterbuch der Rechtswissenschaft 83
Handbuch der Bodenlehre . . . 84
Technologisches Handbuch der Elektrotechnik und der Elektrochemie 84
Reallexikon der indogermanischen Altertumskunde 131
Handbuch der Pflanzenkrankheiten 131
Chemisches Fachwörterbuch . . . 155
Hans Delbrücks „Weltgeschichte" . 167
Spanische Forschungen der Görresgesellschaft 315
Das Handbuch der Astrophysik . . 315
„Der Züchter" 391
Forschungsinstitute, ihre Geschichte, Organisation und Ziele 391

XI. Deutsche Wissenschaft und Ausland.

Apstein, Prof. Dr. Carl, Berlin. Internationale Zoologen-Kongresse 216
Arendt, Otto, Ministerialdirektor am Reichspostministerium, Berlin. Weltfunkverein 227
Behrens, Dr. Walter-Ulrich, Universität Königsberg. Internationale Bodenkundliche Gesellschaft 392
Bergmann, Prof. Dr. Max, Direktor des Kaiser Wilhelm-Instituts für Lederforschung, Dresden. Die internationale Zusammenarbeit der Gerbereiwissenschaft . 380
Bertholet, Prof. D. Alfred, Universität Berlin. Internationaler Kongreß für Allgemeine Religionsgeschichte 192
Brandi, Prof. Dr. Karl, Universität Göttingen. Internationaler Ausschuß für Historische Wissenschaften 143
Butovitsch, Sektionssekretär Dr. Victor von, Eberswalde. Internationale Kongresse Forstlicher Versuchsanstalten 351
Dziobek, Regierungsrat W., Mitglied der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, Berlin. Die Internationale Beleuchtungskommission 303
Eggeling, Prof. Dr. Heinrich von, Universität Breslau. Internationale Organisationen auf dem Gebiete der Anatomie 364
Eggen van Terlan, Prof. Dr. Johann, Universität Bonn. Internationale juristische Organisationen 240
Hellmich, Dr.-Ing. e. h. Waldemar, Direktor des Vereins Deutscher Ingenieure, Berlin. ISA, Internationaler Bund der nationalen Normenvereinigungen . . 315
Horn, Dr. Walther, Direktor des Deutschen Entomologischen Museums der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft, Berlin. Die Internationalen Kongresse für Entomologie . 340

Seite

Kaufmann, Ober-Ing. Albert, Berlin. Der internationale Zusammenschluß der Kälte-Industrie 156
Kunckel, Dr. Doris, Königsberg i. Pr. Internationaler Aerztinnenkongreß 280
Ladenburg, Prof. Dr. Rudolf, Wiss. Mitglied des Kaiser Wilhelm-Instituts für physikal. Chemie u. Elektrochemie, Universität Berlin. Die internationale Ozonkonferenz in Paris vom 15. bis 17. Mai 1929 379
Lenz, Dr. Friedrich, Hydrobiologische Anstalt der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft, Plön (Holstein). Die Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie . . . 404
Matschoß, Prof. Dr.-Ing. e. h., Vors. d. Vereines deutscher Ingenieure, Technische Hochschule Berlin. Weltkraftkonferenz . . 132
Schanzer, Oberbaurat Ing. Rudolf, Wien. Internationale Gemeinschaftsarbeit im Brücken- und Hochbau 420
Schirp, Generalsekretär Peter, Verband Deutscher Elektrotechniker, Berlin. Internationale Elektrotechnische Commission (IEC) 204
Spängler, Ing. Ludwig, Direktor der städt. Straßenbahnen, Wien. Internationale Organisationen auf dem Gebiete der Lokalbahnen und Kleinbahnen 327
Stremme, Prof. Dr. Hermann, Technische Hochschule Danzig. Tagung der Kommissionen für die Genesis und Kartierung der Böden und für die Bodenkarte Europas der Intern. Bodenkundlichen Gesellschaft in Danzig (20. bis 25. Mai 1929) 252
Tacke, Prof. Dr. Bruno, Vorsteher d. Preuß. Moor-Versuchs-Station, Bremen. Internationale Kommission für Moorkultur . 264
Teleky, Dr. Ludwig, Leiter der Westdeutschen Sozialhygienischen Akademie, Düsseldorf. Das internationale Komitee zum Studium der Gewerbekrankheiten . 292
Wegener, Prof. Dr. Georg, Handels-Hochschule Berlin. Die Internationale Gesellschaft zur Erforschung der Arktis mit Luftfahrzeugen 167
Carl Schurz-Professur 60
Stiftung für das Auslandsstudium 72
Eine Widmung amerikanischer Forscher an die Deutsche Wissenschaft 84
Ein Gedächtniswerk für J. W. Gibbs 120
Ferienkurse in Deutschland . . . 132
Der Stand der internationalen geologischen Weltkarte 1 : 5 Millionen und der internationalen Karte von Europa 1 : 1,5 Millionen . . 141
Internationales Komitee zur Geschichte der Naturwissenschaften, der Medizin und der Technik (Comité international d'histoire des sciences) 180
Physikertagung in Zürich . . . 180
Tagung des Institute of Metals . 228
Wieder deutsche Ausgrabungen in Aegypten 252
Wieder deutsche Rhodes-Studenten in Oxford 264
Gedenkfeier für Thomas Hobbes in Oxford 316
Deutsche Bunsen-Gesellschaft — American Elektrochemical Society und The Faraday Society-London 328

Digitized by Google

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden

„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet"

5. Jahrg. **Berlin, 1. Januar 1929** **Nr. 1**

Inhaltsverzeichnis: Ein gallo-römischer Steckkalender, Prof. Dr. Peter Goessler. S. 1 / Die Vorstellung eines goldenen Zeitalters im germanischen Altertum, Prof. Dr. Julius Petersen, S. 2 / Bruchstücke eines altlateinischen Psalters aus St. Gallen, Prof. Dr. Arthur Allgeier, S. 2 / Neuere Untersuchungen über die Eigenschaften des Rheniums, Reg.-Rat Dr. Walter und Dr. Ida Noddack, S. 3 / Ueber die Szintillation der Fixsterne, Privatdozent Dr. Viktor Oberguggenberger, S. 4 / Ergebnisse der neueren Erdbebenforschung, Prof. Dr. Victor Conrad, S. 5 Gibt es eine befriedigende Theorie des Vulkanismus, Dr. Alfred Rittmann, S. 6 / Frühformen der Menschheit, Privatdozent Dr. Hans Weinert, S. 7 / Ueber den Einfluß der Affekte auf den Gallenfluß, Dr. Erich Wittkower, S. 9 / Ein neuer Bildfunkapparat für die Aufnahme von Wetterkarten, Dr. Fritz Noack, S. 9 / Versuchsanlagen des Forschungsinstituts für Wasserbau und Wasserkraft am Walchensee, Dr. Ing. Otto Kirschner, S. 10 / Gedenktage, S. 10 / Personalnachrichten, S. 12 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 12.

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Ein gallo-römischer Steckkalender

Von **Prof. Dr. Peter Goessler,**
Staatliche **Kunstsammlungen Stuttgart**

Für antike Parapegmen, genannt nach dem Beistecken (*παραπηγνύναι*) der Daten des Mondmonats zu den Zeichen des Sonnenjahres, verdanken wir die maßgebende Untersuchung Diels und Rehm (über die in Milet gefundenen Parapegmen des 2. Jahrh. v. Chr.). Das Urbild für dieses öffentliche Kalendarium war das i. J. 432 in Athen von Meton aufgestellte. Aus der römischen Literatur ist besonders bekannt der im Hause des Trimalchio auf zwei Türpfosten des Trikliniums aufgemalte Kalender, dessen eine Tafel den bürgerlichen, dessen andere den astronomischen Kalender d. h. den Tierkreis und die sieben Planetengötter — also nicht die römische, sondern die planetarische Woche — enthielt. Mommsen in seiner klassischen Abhandlung über den Chronographen des Jahres 354 (Abh. Sächs. Ges. d. Wiss. 2, 1850) hat diesen bereits erwähnt, ebenso einen i. J. 1812 in einem Privathaus in Rom gefundenen Steckkalender. Dieses auf einer Zimmerwand eingeritzte Stück ist bekannt aus mehreren Zeichnungen und einer Tonnachbildung (jetzt in der Würzburger Antikensammlung), neuerdings besprochen u. a. von Dombart, Das palatinische Septizonium zu Rom, 1922, der nachzuweisen sucht, daß das latinisierte „septizonium" eben einen solchen kleinen Wochentagssteckkalender bezeichnet habe. Die Darstellung der Monats- und Wochenbilder ist roh und konventionell. Es war ein fest angebrachter Kalender.

Reste eines tragbaren Steckkalenders konnte ich in zwei Sigillataresten, gefunden im römischen Rottweil und im Besitz der Stuttgarter Altertümersammlung, nachweisen[1]). Es handelt sich um zwei leicht nach der Mitte gewölbte Sigillataplatten, auf die aus Matrizen gepreßte Figuren, nachdem der Grund dafür in leichter Rauhung vorbereitet war, aufgebracht sind. Für Kleinigkeiten ist mit dem Modellierholz oder aber durch Fingerdruck auf den weichen Ton nachgeholfen.

Das eine Stück (Abb. 1) zeigt unten noch 10 Löcher, darüber zunächst zwei Büsten: rechts eine bartlose, also weibliche, von vorne, mit langen das Gesicht einrahmenden Locken und — abgesprungenem — Kopfschmuck, der dem der Venus auf einem Mainzer Tonbecher, auf dem die sieben Wochengötter als *θεοὶ ἐπόψιοι* eingeritzt sind, ähnelt. An der Stelle, wo Venus sonst den Spiegel hält, sitzt auf langem Stengel ein fächerähnliches Gebilde. Es ist Venus als die die Woche beschließende Gottheit des Freitags, in der üblichen hellenistisch-römisch-gallischen immer nationsloser gewordenen Darstellung. Ueber dem Loch über ihrem

Abb. 1

Haupt zeigt sich ein weiteres Brustbild, vermutlich weiblich. Die Figur neben der Venus, von rechts gesehen, zur Venus hinblickend, ist der Wochengott des Donnerstags, Jupiter; auf seiner rechten Schulter zeigt sich noch der Ansatz des Szepters oder des Blitzes. Am beschädigten Rand sieht man über seinem Haupt noch das zugehörige Steckloch. Ergänzt man die 2 Wochengötter zu 7, so entspricht die sich daraus ergebende Breite der Tafel der Ergänzung der zehn Tagelöcher zu 30 bzw. 31.

Wesentlich größere Schwierigkeiten macht der zweite Rest (Abb. 2), der derselben Tafel gehört. Für seine Erklärung ist auszugehen von dem kleinen Rest unten,

[1]) Näheres in der Ztschr. Germania 1928, S. 1 ff.

Digitized by Google

einem Tierkopf mit zwei Bockshörnern. Es ist der Rest eines Steinbocks. Damit sind wir im Tierkreis und zwar für die untere Zone, die Darstellung über den Wochengöttern, in der einen Zodiakalhälfte „Fische—Wassermann—Steinbock—Schütze—Skorpion—Wage" angelangt. Nun entsprechen dem Capricornus aus der anderen Hälfte „Widder—Stier—Zwillinge—Krebs—Löwe—Jungfrau" die Zwillinge; so auch auf dem genannten Kalender aus Rom. Da die Reihe der Wochengötter von links nach rechts geht, muß auch die Tierkreisreihe links beginnen, also mit dem Widder.

Damit nun dem Steinbock die Zwillinge entsprechen, muß die zweite Zodiakalhälfte von rechts nach links gehen. Es wäre dann also die Büste über der Venus zu deuten als die Jungfrau mit Wage, etwa im Stile der im Jahre 139 n. Chr. in Aegypten geprägten Bronze-

Abb. 2

medaillons (vergl. Thiele, Antike Himmelsbilder S. 68). Der Steinbock ist dann das 3. Bild in der unteren Reihe, von links gesehen. Ihm entspricht in der oberen Reihe das 3. Bild von links her, die Zwillinge. Dargestellt sind zwei nackte Männer. Der eine schwingt die Keule und faßt den anderen an der Stirnlocke. Dieser ist bittflehend, vermutlich knieend dargestellt. Der Keulenträger ist Herakles; sein Partner muß Apollo sein. Der Kampf der beiden um den Dreifuß ist umgewandelt in ein burleskes Spiel, in welches Gebiet ja auch der Phallus des Herakles hineinführt.

Die Darstellung des Herakles war beliebt in den Sigillatawerkstätten Galliens und Germaniens. Fast genau derselbe Herakles im Kampf mit Cerberus fand sich kürzlich in Speyer auf dem Rest eines Kruges Rheinzaberner Herkunft. Aus älteren Beständen besitzt das Museum zu Speyer den Rest einer Platte ähnlich der Rottweiler, ebenfalls mit Herakles und darunter einem Seeungeheuer, jenes durch das Graffito „ERC", dieses durch „CETUS" näher bezeichnet, also die Darstellung des Mythus von Herakles, welcher die Hesione befreit. Durch diese Parallelen ist unser Kalender als ein Rheinzaberner Erzeugnis, vermutlich aus der 2. Hälfte des 2. Jahrh. n. Chr., erwiesen.

Die Tierkreise bezeichnen die Monate. Auch sie haben ihre Stecklöcher, von denen eins noch links neben den 4 Punkten links von Herakles, die ich als Reste des Schwanzes des Stiers deuten möchte, zu sehen ist. Ihre obere Zone hat ganze Figuren, ihre untere niederere, nur liegende Figuren oder — abkürzende — Büstendarstellungen. Die Wochentage wurden über den Wochenbüsten, die Monatstage unten über dem Rand gesteckt. Der Kalender ist auf ganz einfache Verhältnisse zugeschnitten. Er setzt nicht einmal das Lesenkönnen von Zahlen voraus; denn er arbeitet nur mit Bildern. Es ist das von aller Wissenschaft befreite einfachste Verfahren eines Kalenders, das jedermann leicht handhaben konnte, vermutlich fabrikmäßig in Rheinzabern für den Export ins gallorömische Gebiet hergestellt.

Die Vorstellung eines goldenen Zeitalters im germanischen Altertum

Von Prof. Dr. Julius Petersen, Universität Berlin

Der Glaube an eine paradiesische Urzeit als erste Weltperiode, in der ein glückseliges Menschengeschlecht den Reichtum aller Schätze der Erde ohne Feindschaft und Krieg in sorgloser Weise genießen durfte, ist nicht nur in den alten Religionen des Ostens, der iranischen, brahmanischen, chinesischen und ägyptischen zu Hause, sondern auch außerhalb des geographischen Zusammenhanges zu finden bei den Mexikanern, den Sandwich-Insulanern und anderen Naturvölkern. Die Gleichheit der Mythen steht vor schwer lösbaren Rätseln. Schon die Aufklärungszeit erblickte hier einen Völkergedanken, der das Kindheitsglück der eigenen Erinnerung in die Urgeschichte des Stammes projizierte, während die Romantik damit begann, alle diese Mythen auf eine asiatische Urheimat zurückzuführen. Die Gegensätze von Polygenese und Monogenese, von Elementargedanken und Uebertragungstheorie stehen sich auch in der Deutung der germanischen Mythen, die eine goldene Zeit zum Inhalt haben, gegenüber. Von den Einflüssen vorderasiatischer, griechisch-römischer, alttestamentlicher und christlicher Vorstellungen sind die primitiven Elemente einer agrarischen Naturreligion zu unterscheiden. Wenn der Balderkult nach Neckels Nachweis aus dem Südosten stammt, so war seine Aufnahme doch nur möglich auf Grund einer Prädisposition ähnlicher, noch unentwickelter Glaubens- und Kultformen. Wird Balder später zum Krieger, dessen Kraft die Götter zum Endkampfe brauchen, so entsprach sein Kult ursprünglich dem eines Friedensgottes und glich dem Kult der Vegetationsgottheiten Nerthus, Ing, Frey, die zusammengefaßt sind in der Götterfamilie der Wanen. Frey ist gleich dem klassischen Saturnus der Gott des goldenen Zeitalters, dessen Friedensherrschaft in den Sagen vom Frieden des Frodhi und in dem eddischen Grottilied weiterlebt. Die Aetiologie des Krieges, den der Mythus vom Wanenkrieg aus dem Fluch des Gottes herleitet, setzt einen vorausgehenden Friedenszustand voraus. Als die primitive Gemeinschaftskultur durch heroische Kriegsideale abgelöst wurde, war die Zeit für Odins Herrschaft gekommen. Der Totengott sammelte die gefallenen Helden in dem Kriegerparadies Walhall, um sich ihre Kraft für den großen Entscheidungskampf am Weltende zu sichern. Odins Weltherrschaft ist eingespannt zwischen dem ersten und letzten Krieg der Geschichte. Wie vor dem ersten Kriege das Goldalter der Götter liegt, so wird nach der Weltkatastrophe ein neuer Friedenszustand unter einer anderen Göttergeneration emporblühen. In dieses dreiteilige Schema konnte ohne Schwierigkeit die christliche Lehre eingefüllt werden. Die veränderte Gewichtsverteilung, die dem Jenseits den leuchtenden Inhalt ewiger Seligkeit gab, verlieh als optimistischer Zukunftsglaube der christlichen Lehre ihre sieghafte Werbekraft und Ueberlegenheit.

Bruchstücke eines altlateinischen Psalters aus St. Gallen

Von Prof. Dr. Arthur Allgeier, Universität Freiburg i. B.

Die Vulgata, die offizielle Bibelübersetzung der katholischen Kirche, enthält drei ganz verschiedene Elemente: 1. Bücher, welche der hl. Hieronymus unmittelbar aus dem Hebräischen in das Lateinische übertragen

Digitized by Google

hat, 2. Bücher, welche Hieronymus nur revidierte, 3. Bücher altlateinischen Ursprungs, welche schon vor Hieronymus übersetzt worden sind und keinerlei Aenderung von seiner Seite erfahren haben. Die Psalmen der Vulgata, die auch in die Liturgie übergegangen sind, gehören zur zweiten Klasse.

Indessen ist dieser Zustand noch nicht so alt, wie es scheinen möchte. Bis tief ins Mittelalter hinein war eine Psalmenübersetzung gebräuchlich, welche sich von der heute üblichen erheblich unterscheidet. Sie ist heute noch in der Liturgie von St. Peter in Rom in Geltung und trägt den Namen *Psalterium Romanum*, während der Vulgatapsalter *Psalterium Gallicanum* genannt wird. Die Bezeichnung ist schon sehr alt und beruht auf der Ansicht, daß sich letzteres von Gallien aus verbreitet hat. Tatsache ist, daß die fränkischen Bibelhandschriften, die als Alkuinbibeln bekannt sind, es durchweg verwenden. Es handelt sich dabei um die Uebersetzung, welche Hieronymus auf Grund der origenistischen Bearbeitung der Septuaginta hergestellt hat. Dagegen ist das *Psalterium Romanum* jene Uebersetzung des Hieronymus, welche schon einige Jahre zuvor auf Veranlassung des Papstes Damasus zustande kam, im Grunde aber nur eine leichte Revision ohne besondere Septuaginta-Studien darstellte. Ein Codex mit dem *Psalterium Gallicanum* war auch das sog. *Exemplar Parisiense* des 13. Jahrhunderts, und mit der geistigen Führung der Sorbonne wird es zusammenhängen, daß die Franziskaner und Dominikaner von Anfang an nur das *Psalterium Gallicanum* benutzten. Damit trat das *Psalterium Romanum* mehr und mehr in den Hintergrund und schied schließlich aus dem allgemeinen Gebrauch aus.

Der bedeutsame Prozeß ist noch wenig erforscht. Vor allem liegt über der vorkarolingischen Epoche noch ein tiefes Dunkel. Es war nämlich nicht so, daß das *Psalterium Romanum* der einzige Konkurrent des *Gallicanums* war. Noch bewahrt die Kirchenprovinz von Mailand im Rahmen der ambrosianischen Liturgie einen Psalter von höchst merkwürdiger Prägung auf, und die sog. mozarabische Liturgie, d. h. die Liturgie jener kirchengeschichtlich interessanten Christen, welche unter der mehrhundertjährigen maurischen Besetzung mit großer Zähigkeit an den alten Traditionen festhielten, ist wiederum ein anderer Typ von merkwürdiger Eigenart. Ja die nähere Betrachtung hat zwei wieder unter sich merklich abweichende mozarabische Psalterien feststellen können, von denen das eine unverkennbare Verwandtschaft mit Augustin, also mit der afrikanischen Ueberlieferung verrät. Und wieder verschieden ist der oder besser sind die altgallischen Psalmentexte. Hier liegt der dunkelste Punkt des berührten Entwicklungsprozesses. Zwischen Alpen und Pyrenäen wurden Psalterien verwendet, welche die größten Textschwankungen aufweisen. Als der klassische Zeuge gilt *Cod. lat.* 11 947 der Bibliothèque Nationale in Paris, eine Handschrift, welche vielleicht im 6. Jahrhundert geschrieben wurde, von Sabatier im zweiten Band seines monumentalen Werkes über die Reste der altlateinischen Bibelübersetzung 1743 veröffentlicht. Sabatier hat aber bereits noch andere gallische Zeugen verwertet. Inzwischen sind weitere bekannt geworden. Gab es also eine altgallische Psalmenübersetzung, wie es einen Mailänder und einen römischen und mozarabischen Psalter gibt?

Ich verfolge diesen Prozeß seit längerer Zeit und bemühe mich, auch das noch nicht gedruckte Quellenmaterial für die Frage der Textgeschichte der altlateinischen Psalterien möglichst vollständig kennen zu lernen. Dabei erweist sich der spanische Einfluß auch in Gallien als immer deutlicher vordringend. Schon Samuel Berger hat in seinem bahnbrechenden Werk über die Geschichte der Vulgata (1893) die Praxis der spanischen Kirche so bedeutsam gefunden, daß er in seiner genetischen Betrachtungsweise von Spanien ausging. Seither haben die verwandten Forschungen von Donatien de Bruyne und von Henri Quentin die Richtigkeit des Standpunktes nur bestätigt. Vor einigen Jahren hat sodann A. Dold aus der Reichenauer Handschrift CCLIII zwei Palimpsest-Psalterien des 7. und 8. Jahrhunderts zutage gefördert, in denen B. Capelle unzweifelhafte Einwirkungen spanischen Einflusses beobachtet hat. Mir bedeutete es keine mindere Ueberraschung, in den *Libri Carolini*, die noch unlängst Bastgen mit dem Aufgebot von viel Fleiß und Scharfsinn für Alkuin reklamierte, ganz unzweideutige mozarabische Spuren zu finden.

Und nun stoße ich in den letzten Wochen bei der Analyse von Psalmenbruchstücken des 8. Jahrhunderts, welche in der Sammelhandschrift 1395 der Stiftsbibliothek von St. Gallen aufbewahrt werden, auf die Tatsache, daß der Text zwischen dem *Psalterium Romanum* und dem mozarabischen Psalter schwankt. Von der ursprünglichen Handschrift sind inzwischen noch weitere Fragmente in Zürich und Wien ermittelt worden, so daß ungefähr ein Sechstel wiedergewonnen ist.

Handelt es sich um den Versuch einer Textgestaltung, welche sich vom *Psalterium Romanum* entfernte und engeren Anschluß an den mozarabischen Ritus suchte, oder ist der Prozeß umzukehren? Die Antwort bedingt je ein ganz verschiedenes Bild der historischen Vorgänge, die zugrunde liegen. Davon ist jedenfalls zunächst das Ergebnis unabhängig, daß der Schreiber unter spanischem Einfluß stand. Diese Feststellung ist für St. Gallen und den Oberrhein wohl nicht bloß exegetisch beachtungswürdig. Es läge nahe, den Befund mit der aufsehenerregenden Hypothese in Beziehung zu setzen, welche jetzt G. Jecker aufstellt, wonach Sankt Pirmin, der Stifter der Reichenau, ein Spanier gewesen ist und zur Schar jener Mönche zählte, die vor den maurischen Horden flohen. Für den Exegeten dürften die St. Gallener Fragmente Anlaß werden, die sog. altgallischen Psalterien im Zusammenhang zu untersuchen und für die Erforschung der Textgeschichte der altlateinischen Psalterien überhaupt den Standpunkt in Spanien zu nehmen.

Neuere Untersuchungen über die Eigenschaften des Rheniums

Von Reg.-Rat Dr. Walter und Dr. Ida Noddack,
Phys. Techn. Reichsanstalt Berlin

Vor längerer Zeit berichteten wir in dieser Zeitschrift[1]) über die Entdeckung der beiden Elemente Masurium und Rhenium. Wir haben dann das eine dieser Elemente, das Rhenium, in zunächst sehr kleiner Menge (2 mg) aus Mineralien abgeschieden. Einige seiner chemischen und physikalischen Eigenschaften schilderten wir an dieser Stelle[2]). Seither konnten wir aus großen Mengen norwegischer Mineralien, wie Columbit, Gadolinit, Alvit und Molybdänglanz zusammen etwa 1,1 g Rhenium gewinnen. Diese Menge genügt zur Untersuchung der wichtigsten physikalischen und chemischen Eigenschaften[3]) dieses seltenen Elementes, über die wir hier in Kürze berichten wollen.

Das Rhenium steht im periodischen System, wie man aus dem Schema ersieht

Cr	Mn	Fe
Mo	Ma	Ru
W	Re	Os,

zwischen den Elementen Wolfram und Osmium und nimmt daher in allen seinen Eigenschaften eine Mittelstellung zwischen diesen beiden Elementen ein. Chemisch hat es auch eine ziemlich große Aehnlichkeit mit dem Molybdän.

Das reduzierte Rhenium ist ein schweres, schwarzes Pulver (d = 10,6). Es besitzt einen äußerst hohen

[1]) Forsch. u. Fortschr. Jahrg. Nr. 1 (1925), S. 4 u. 5.
[2]) Forsch. u. Fortschr. a. a. O.
[3]) Vergl. W. Noddack, Beiträge zur Chemie des Rheniums, Ztschr. f. Elektrochemie 1928, S. 627 und I. Noddack, Ueber einige physikalische Konstanten des Rheniums, Ztschr. f. Elektrochemie 1928, S. 629.

Digitized by Google

Schmelzpunkt, der bisher noch nicht bestimmt wurde. Doch gelang es, das Element sowohl auf der Antikathode des Röntgenrohres als auch im elektrischen Lichtbogen in kleiner Menge zu schmelzen. Das geschmolzene Rhenium ist weiß, ähnlich wie Platin, und luftbeständig; es besitzt das spezifische Gewicht 20. Das optische Spektrum des Rheniums ist sehr linienreich. Besonders wichtig in chemischer und mineralogischer Hinsicht sind in diesem Spektrum die sogenannten letzten Linien, d. h. die Spektrallinien, die auch bei einer sehr kleinen Menge des Elementes noch auftreten. Mit Hilfe dieser Linien ist es jetzt möglich, das Rhenium in vielen Mineralien direkt nachzuweisen, obwohl sein Anteil selten größer als 1 Millionstel ist. Vor der Kenntnis dieser letzten Linien mußten wir alle Mineralien, in denen wir Rhenium vermuteten, chemisch analysieren und das gesuchte Element um den Faktor 1000 bis 10000 anreichern, ehe der röntgenspektroskopische Nachweis gelang. Recht gut bekannt sind die Röntgenlinien des Elementes[4]). Zwar ist die K-Serie noch nicht aufgenommen, doch kennt man von der L-Serie bereits 25 Linien, und die 3 Absorptionskanten, d. h. diese Serie des Rheniums ist besser bekannt als die der meisten andern Elemente. Auch von der M-Serie ist eine Anzahl Linien gemessen. Die spezifische Wärme des Rheniums zwischen 0 und 20° beträgt 0,0346. Auf die Bedeutung dieser Größe für die Wahl des Atomgewichts kommen wir noch zurück.

Wir wollen uns nun den chemischen Eigenschaften des Elementes zuwenden. Während das geschmolzene Metall recht beständig ist, entzündet sich das pulverförmige schon bei geringem Erhitzen an der Luft, ähnlich wie fein verteiltes Osmium. Es entstehen dabei flüchtige Oxyde, die für das Rhenium charakteristisch sind. Das eine dieser Oxyde ist weiß, bildet feine Nebel, die sich zu einer farblosen Flüssigkeit kondensieren. Diese Flüssigkeit erstarrt in der Kälte zu einem Schnee, der zwischen 26 und 30° schmilzt. Die Formel dieses Oxyds ergab sich zu Re_2O_7, also analog der des höchsten Manganoxyds Mn_2O_7. Neben diesem weißen Oxyd entsteht bei der Verbrennung des Rheniums ein gelbes, schwerer flüchtiges Oxyd, das bei 160° schmilzt und bei etwa 450° siedet. Diese beiden Oxyde wandeln sich ineinander um; so geht z. B. das weiße bei 150° unter Sauerstoffabgabe in das gelbe über, dessen Zusammensetzung ReO_3 ist, und beim schnellen Abkühlen des dampfförmigen ReO_3 im Sauerstoffstrom entsteht wieder das weiße Re_2O_7. Auch niedere, gefärbte Oxyde des Rheniums treten auf, die noch des näheren Studiums harren. Die Oxyde ReO_3 und Re_2O_7 lösen sich in Wasser, sie haben Säurecharakter und bilden daher mit K, Na, NH_4, Ba und Ag Salze, mit deren Studium wir zurzeit beschäftigt sind. Auf die wässrigen Lösungen der Rheniumoxyde ließen wir eine Anzahl von chemischen Reagentien einwirken und erhielten Reaktionen, die z. T. für das Rhenium charakteristisch sind. Besonders interessant ist die Einwirkung des Schwefelwasserstoffs. Leitet man dieses Gas in eine wässrige Lösung von Rheniumtrioxyd, so scheidet sich selbst nach längerer Zeit nur etwas Schwefel aus, erst auf Zusatz von Säure entsteht ein grauer Niederschlag von Rheniumsulfid, das mit Schwefel gemischt ist. Erhitzt man diesen Niederschlag im Stickstoff- oder Kohlensäurestrom, so bleibt schwarzes Rheniumdisulfid ReS_2, das gegen die Einwirkung von Säuren recht beständig ist. Beim Glühen des Sulfids im Wasserstoffstrom hinterbleibt das schon beschriebene schwarze, metallische Rheniumpulver. Beim Zusatz von Schwefelammon zur Lösung eines Rheniumsalzes entsteht keine Veränderung; säuert man diese Lösung an, so bildet sich vorübergehend eine schöne Rosafärbung, dann fällt das graubraune Rheniumsulfid aus.

Mit den Halogenen Chlor, Brom und Jod bildet Rhenium eine Reihe gefärbter flüchtiger Verbindungen. Genauer studiert wurde bisher die Einwirkung von Chlorgas auf Rheniumpulver. Hierbei entstehen zwei Chloride, ein leichtflüchtiges grünes von der Formel $ReCl_7$ und ein schwerflüchtiges braunes, das die Formel $ReCl_6$ besitzt und in langen Nadeln erstarrt.

Zur Erkenntnis der Zusammensetzung der Rheniumverbindungen war die Bestimmung des Atomgewichtes von Wichtigkeit. Aus der Ordnungszahl des Elementes (75) folgt, daß sein Atomgewicht zwischen denen seiner Nachbarn Wolfram (Ordnungszahl 74, Atomgewicht 184) und Osmium (Ordnungszahl 76, Atomgewicht 190,9) liegen muß. Aus der vorher erwähnten Messung der spezifischen Wärme läßt sich nach der Regel von Dulong-Petit ein ungefähres Atomgewicht von 185 berechnen. Recht genau ließ sich diese wichtige Konstante aus dem Verhältnis $ReS_2 : Re$ bestimmen, das sich bei der Reduktion des Rheniumdisulfids zu Rhenium im Wasserstoffstrom ergibt. Als Mittelwert aus vier Bestimmungen ergab sich ein Atomgewicht von 188,7 mit einem Fehler von $\pm 0{,}25$.

Die bisherigen Untersuchungen zeigen, daß die Eigenschaften des Rheniums völlig dem Charakter eines Elementes entsprechen, das zwischen dem Wolfram und dem Osmium im periodischen System seinen Platz findet. Ueber die gegenwärtig durchgeführten Arbeiten zur Reindarstellung des Masuriums soll später berichtet werden.

[4]) Vergl. H. Beuthe, Ztschr. f. Physik 50, 762 (1928).

Ueber die Szintillation der Fixsterne

Von Privatdozent Dr. Viktor Oberguggenberger, Universitäts-Sternwarte Innsbruck

Der von einem Gestirn ausgehende Lichtstrahl erleidet bekanntlich auf seinem Wege durch die Erdatmosphäre Modifikationen, die wir der Reihe nach als Refraktion (Ablenkung des Strahls aus seiner ursprünglichen Richtung), atmosphärische Dispersion (die Ablenkung ist für jede Farbe verschieden), Extinktion (Abschwächung der Leuchtkraft), selektive Absorption (die Abschwächung ist für verschiedene Farben verschieden) und Diffusion (Reflexion nach allen Richtungen) bezeichnen. Die rasch aufeinanderfolgende Aenderung in der Wirkung dieser einzelnen Elemente, die bedingt ist durch die fortlaufende Zustandsänderung in der Atmosphäre, führt uns zu der Erscheinung der Szintillation. Diese äußert sich demnach in einem Schwanken des Sternortes (Undulationsbewegung), wie in einem Wechsel der Helligkeit und Farbe des Sterns. Eine erste Orientierung zeigt das Phänomen in Abhängigkeit von der Lage des Beobachtungsortes, von den meteorologischen Elementen, wie auch von der Zenitdistanz des beobachteten Objekts. Die Beobachtung hat also die Aufgabe zu lösen: 1. Die Häufigkeitszahl der Szintillation (Helligkeits- und Farbenwechsel pro sec.) für alle Azimute und Zenitdistanzen festzulegen. 2. Die photom. Größe der Helligkeitsschwankung, und 3. die Größe der Undulation (Zitterbewegung) zu bestimmen.

Der bisher beschrittene visuelle Weg der Beobachtung vermochte nur ein ungefähres Bild der Szintillation zu geben. Ein Versuch Tikhoffs, mit Hilfe eines Objektivprismas ein photogr. Szintillogramm zu erhalten, scheiterte am großen Lichtverlust in der Apparatur.

Im Folgenden soll nun die von mir in Anwendung gebrachte Beobachtungsmethode kurz beschrieben werden: Setzt man vor das Objektiv eines phot. Fernrohrs ein Beugungsgitter, das aus parallelen Stäben so aufgebaut ist, daß die Stabdicke gleich der Spaltbreite ist, so entsteht in der Brennebene, senkrecht auf die Richtung der Gitterstäbe, ein Beugungsspektrum des Sterns. Symmetrisch zu dem, nur in seiner Helligkeit geschwächten Zentralbilde ordnen sich die Spektren gerader Ordnungszahl (1, 3, 5.) an, wobei die Spektren 1. Ordnung bei passender Wahl der Gitterkonstruktion noch gut vom Zentralbilde und den Spektren höherer Ordnung getrennt erscheinen. Richtet man ein so justiertes Fernrohr gegen einen szintillierenden Stern, so bietet das Auftreten

Digitized by Google

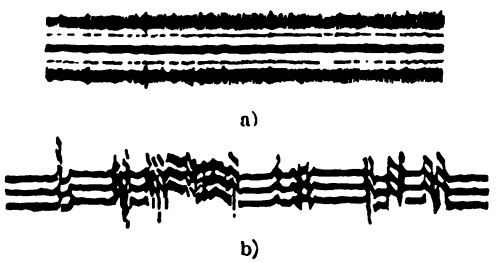
bezw. Verlöschen der Spektren höherer Ordnung eine ausgezeichnete Möglichkeit, den Heiligkeitswechsel des Sterns zu verfolgen. In den Spektren 1. Ordnung zeigt sich überdies noch ein Wechsel in der Intensität der Spektralbereiche, und zwar so, daß bald das blaue, bald das rote Ende überwiegt. Bei sehr ungünstigen atmosphärischen Verhältnissen führt das Spektralbild auch noch eine Zitterbewegung aus. Wird nun an Stelle der Beobachtung mit Okular in die Brennebene des Fernrohrs eine photographische Platte gebracht, so wandert bei festgehaltenem Fernrohr das Spektrum über die Platte und zeichnet auf dieser, vorausgesetzt, daß die Helligkeit des Sterns genügend groß ist, ein Szintillogramm aus. Die Geschwindigkeit, mit der der Stern über die Platte wandert, ist nur abhängig von der Deklination des Sterns und der Brennweite des Fernrohrs. Ich habe meine Versuche mit einem Zeißschen Triplet von 80 mm Oeffnung bei 815 mm Brennweite und einem Gitter mit der Konstanten (Stabdicke + Spaltbreite) = 1 mm ausgeführt. Ein Aequatorstern durchläuft dann 1 mm der Platte in 16,8 sec.; ich konnte mit dieser Anordnung bei Verwendung normal empfindlicher Platten von Sternen des Sp.-Typs B und A bis zur Größe 2,5 brauchbare Szintillogramme über eine Zeit von max. 28 Minuten erhalten.

Betrachtet man eine bei günstigen Beobachtungsverhältnissen gewonnene Spektralspur im Meßmikroskop, so erweist sie sich als ein in der Richtung der Bewegung gleichmäßig geschwärztes Band. Auch die Spur des Zentralbildes ist gleichmäßig breit und in der Schwärzung homogen. Zeigt der photographierte Stern jedoch Szintillation, so erscheinen die Spektralspuren mehr oder weniger von Schwärzungsmaximis unterbrochen, welche oft stark gehäuft, oft aber auch durch Pausen normalen Verlaufs unterbrochen sind.

Ausgesprochen farbige Szintillation äußert sich in der Spektralspur in einer Verschiebung des Schwerpunkts der Schwärzung gegen die Zentralspur (blaues Aufleuchten) bezw. in einem vollständigen Auslöschen der Spektralspur (rotes Aufleuchten). Die Undulation (Zitterbewegung), die ihre Ursache in rasch aufeinanderfolgenden Refraktionsänderungen hat, zeigt sich in einer Verbreiterung bezw. in einem wellenförmigen Verlauf der Zentralspur.

Die Auszählung bezw. Ausmessung der Schwärzungsmaximis in der Spektralspur gibt die Zahl der Licht (Farben)-Wechsel pro Zeiteinheit somit also die Häufigkeitszahl der Szintillation für ein bestimmtes Azimut und Zenitdistanz sowie die periodische Aenderung dieser Größe, während die Ausmessung der Amplitude der Zentralspur die Größe der Undulationsbewegung liefert.

Zu sehr interessanten Ergebnissen führten die Szintillationsbeobachtungen in ausgesprochenen Föhnnächten. Es gelang dabei, Refraktionsstörungen bis zu einem Betrage von 390″ photographisch festzulegen, und zwar waren derartige momentane Verlagerungen des Sternortes nicht nur in Zenitdistanz, sondern auch im Azimut beobachtet worden. Da das Auftreten dieser unerwartet kräftigen Refraktionsanomalien sowohl zeitlich als auch örtlich eng begrenzt erschien, konnte im Anschluß an die Resultate der Föhnforschung eine plausible Erklärung dieser Erscheinung gegeben werden[1]).



a)

b)

In den Fig. a und b sind, zur Beleuchtung der Methode, vergrößerte Ausschnitte aus typischen Szintillogrammen gegeben. Fig. a zeigt die Spur von α Canis maj. 11 fach vergrößert. 1 cm des Bildes entspricht 15,9 sec. Fig. b gibt den Verlauf einer Refraktionsstörung. α Virg. 7,3 fach vergrößert.

Ergebnisse der neueren Erdbebenforschung

Von Prof. Dr. Victor Conrad, Universität Wien

Die physikalische Erdbebenforschung beruht auf der Vorstellung, daß sich die Erde raschen Erschütterungen gegenüber als hoch elastischer Körper verhält. Die auf einem Punkt im Erdinnern konzentriert gedachte Energie eines Bebens löst elastische Wellen aus. Die Aufgabe des Geophysikers ist es, Natur, Weg und Geschwindigkeit dieser Wellen — der Erdbebenwellen festzustellen. Als elastische Wellen werden sie einzig und allein in ihren Fortpflanzungsbedingungen von den physikalischen Eigenschaften des Mittels abhängen, das sie fortleitet. Daraus ergibt sich die Bedeutung der geophysikalischen Erdbebenforschung. Die Analyse der Erdbebenwellen ist so imstande, Kenntnisse von tiefen Schichten der Erde zu vermitteln, die sonst technisch völlig unzugänglich und unerforschbar erscheinen. Die Beobachtungstatsachen über den Verlauf der Erdbebenwellen werden von den Seismographen geliefert. Im wesentlichen sind diese Instrumente gedämpfte Pendel, deren relative Bewegung gegen den Boden in mechanischer oder photographischer Weise mit entsprechender Vergrößerung registriert wird. Abgesehen von Energiebetrachtungen, deren Besprechung hier zu weit führen würde, müssen sich die Untersuchungen des Seismikers daher auf die Ankunftszeiten der Wellen beschränken, die sich aus den instrumentellen Aufzeichnungen herauslesen lassen. Liegen die Registrierungen eines und des gleichen Erdbebens von mehreren Stationen aus verschiedenen Herddistanzen vor und ist der Herd und die Auslösungszeit des Erdbebens bekannt, so sind damit die Laufzeiten der Welle über verschiedene Weglängen gegeben. Eine Reihe von Methoden, indirekter und direkter Natur, erlaubt es nun, aus den Laufzeiten der Erdbebenwelle die Bahnkurve des Erdbebenstrahles und damit die Geschwindigkeit der Welle in verschiedenen Tiefen der Erde zu berechnen.

Die Erregung in einem elastischen Medium löst nun drei Arten von Wellen aus. Die erste ist longitudinaler Natur, wie beim Schall, und besteht aus fortschreitenden Verdichtungen und Verdünnungen. Bei der zweiten Art schwingen die Teilchen senkrecht zur Fortpflanzungsrichtung wie bei der Ausbreitung des Lichtes. Solche Wellen werden als transversale bezeichnet. Eine dritte Wellenart wird an der Erdoberfläche selbst erregt, erscheint an diese gebunden und ist dadurch charakterisiert, daß die Wellenamplituden mit der Tiefe rasch abnehmen. Nach den Gesetzen der Elastizitätstheorie und den durchschnittlichen Eigenschaften der Substanzen, aus denen die oberen Schichten der Erde bestehen, würde sich die Geschwindigkeit der longitudinalen zu der der transversalen Wellen verhalten wie $\sqrt{3} : 1 = 1{,}732$. Die Geschwindigkeit der Oberflächenwellen ist dann noch etwas kleiner als die der transversalen. Diese kurzen theoretischen Bemerkungen lassen bereits vermuten, daß die von den Seismographen gelieferten Diagramme nicht einfacher Natur sein können, sondern verschiedene Einsätze aufweisen müssen, die von den besprochenen Wellenarten herrühren. Aus den Einsatzzeiten ergeben sich, wie oben bemerkt, die Laufzeiten und aus diesen wieder die Strahlform und damit vor allem die Geschwindigkeit der verschiedenen Wellen in bestimmten Tiefenschichten der Erde. Es ist das einer der größten Fortschritte der Seismik nicht nur, daß die Diagramme in ungezwungener Weise eine Einteilung zulassen, wie sie den elastizitätstheoretischen Vorstellungen entspricht, sondern daß die Beobachtungen das Verhältnis der Geschwindigkeiten der longitudinalen zu den

[1]) Siehe Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. in Wien. Mathem. nat. Kl. Abt. IIa, 135 Bd., 10 Heft 1926.

Digitized by Google

transversalen Wellen mit ca. 1,79, also nahezu den theoretisch errechneten Wert ergeben. Aber auch in anderer Weise kann man sich von der Richtigkeit des Bildes überzeugen, das man sich von der Mechanik der Erdbebenwellen entworfen hat. Es beruht ja auf einer optischen Analogie. Fallen Lichtstrahlen auf die Trennungsfläche zweier Medien auf, so werden sie je nachdem gebrochen, gebeugt oder reflektiert. Den einfachsten Fall dieser Analogie ergäbe die Erdoberfläche selbst, die die Trennungsfläche zwischen dem festen Erdinnern und der Atmosphäre darstellt. Tatsächlich kann man solche Reflexionen in den Diagrammen nachweisen. Aber auch hier ergibt sich aus der Theorie eine weitere Komplikation. Während der Lichtstrahl bei der Reflexion die Natur seiner Bewegung beibehalten muß, ist dies in einem elastischen Medium nicht der Fall. Bei der Reflexion wird hier der Strahl in zwei Teile gespalten, von denen der eine longitudinaler, der andere transversaler Natur ist. Die Wirkung der Erdoberfläche ergibt so eine ganze Reihe von Wellen, die in den Diagrammen auch wirklich aufgefunden worden sind. Zum Beispiel: Eine Welle, die einmal zwischen Herd und Station an der Erdoberfläche reflektiert worden ist, eine zweite, die zweimal auf diesem Weg reflektiert wurde, eine dritte, die ebenfalls zwischen Herd und Station, aber, auf dem größeren Teile des größten Kreises zwischen Herd und Station zweimal reflektiert wurde. Diese Wellen sollen durchwegs longitudinaler Natur sein. Die gleichen Wellenwege sind für die transversalen Wellen zu erwarten, und schließlich wird es Wellen geben, die von Ast zu Ast ihre Natur ändern und unter entsprechender Aenderung des Reflexionswinkels einmal longitudinal, dann wieder transversal im Erdinnern laufen. Schon nach diesen kurzen Darlegungen bietet das Diagramm eine große Fülle von Einsätzen, die eine weitgehende Verifikation der bestehenden Ansichten auf Grund des Tatsachenmaterials, der Registrierungen, erlauben. Vom theoretischen Standpunkt müssen dann weitere Komplikationen eintreten, wenn wir es nicht nur mit einer sogenannten Diskontinuitätsfläche, der Erdoberfläche, zu tun haben, sondern, wenn sich auch im Erdinnern Unstetigkeitsflächen finden, an denen die Elastizitätskonstanten, respektive die Dichte der Erdschichten einen Sprung erleiden. Die Laufzeitkurven und aus ihnen abgeleitet andere Funktionen, zum Beispiel die Aenderung der Wellen-Geschwindigkeit mit der Tiefe lassen dann auf die Existenz von Unstetigkeiten im Innern der Erde schließen. Abgesehen von einer Erdrinde besteht so auf Grund der skizzierten neueren seismischen Forschung die Erde im wesentlichen aus drei Teilen: einer Mantelschicht, die als Silikatschicht anzusprechen ist, in der Dicke von 1200 km und einer Zwischenschicht, die aus Eisenschlacken besteht und der eine Mächtigkeit von 1700 km zukommt. Der Kern der Erde mit einem Radius von rund 3500 km dürfte aus Nickeleisen bestehen. Es möge noch bemerkt werden, daß diese Dreiteilung sich in wesentlich guter Uebereinstimmung mit Betrachtungen über den chemischen Aufbau der Erde, mit Erwägungen über ihre Gestalt und schließlich mit den Beobachtungen über die Gezeitendeformationen der festen Erdkruste befindet.

Von besonderem Interesse war immer die Frage nach dem Aggregatzustand im Innern der Erde. Auch hier scheinen uns die seismischen Untersuchungen dem Problem näher zu bringen. Die theoretische Physik lehrt, daß Wellen transversaler Natur nur weitergeleitet werden können, wenn ein festes, elastisches Mittel vorhanden ist. An der Unstetigkeitsfläche, die den Kern von der Zwischenschicht trennt, müssen Beugungen und Brechungen der Wellenstrahlen stattfinden, bei denen wieder eine Zweiteilung in einen longitudinalen und einen transversalen Ast erfolgt. Theoretisch müssen daher, wenn dem Kern ein elastisch fester Zustand zukommt, von weit entfernten Herden, deren Wellenstrahlen bis über die Tiefe der Kerngrenze in das Erdinnere eintauchen, Wellen registriert werden, die auch im Kern transversal verlaufen. Ohne, daß man ein abschließendes Urteil abgeben könnte, muß gesagt werden, daß es bis jetzt nicht möglich war, mit irgend welcher Sicherheit einen Welleneinsatz im Diagramm festzustellen, dessen Laufzeit mit der transversalen Natur des Stahlstückes im Kern vereinbar gewesen wäre. Aus den seismischen Beobachtungen kann man daher nicht schließen, daß der Kern aus fest elastischem Material besteht, während dies bei Mantel und Zwischenschicht sicher zu sein scheint.

Registrierungen von Nahbeben ergaben die Existenz einer Erdkruste von 50—60 km Mächtigkeit. Die Erdrinde selbst scheint aus einer oberen granitischen und einer unteren basaltischen Schicht zu bestehen.

Gibt es eine befriedigende Theorie des Vulkanismus?

Von Dr. Alfred Rittmann,
Vulkaninstitut Immanuel Friedlaender Neapel

Eine ungeheure Menge von Abhandlungen über Vulkane, ihre Erscheinungen und deren Ursachen sind seit den Zeiten der altgriechischen Philosophen geschrieben worden. Besonders in den letzten Jahrzehnten beschäftigten sich Geologen, Geophysiker und Geographen, Petrographen und Chemiker in bunter Reihe mit diesen Problemen. Jeder versuchte nach seiner Art eine Lösung zu finden. So wurden unzählige Theorien aufgestellt, die aber in ihrer Einseitigkeit nur Teillösungen von geologischen, chemischen oder physikalischen Problemen des Vulkanismus darstellen, ohne auch nur annähernd sein Wesen zu erfassen. Oft fühlten sich auch ausgezeichnete Vulkanforscher versucht ihre Erfahrungen, die sie in einem Vulkangebiet gesammelt hatten, zu verallgemeinern und darauf Gesetze aufzubauen, die in anbetracht der großen Mannigfaltigkeit der vulkanischen Erscheinungen keinen Anspruch auf allgemeine Gültigkeit haben können.

Der Vulkanismus im weitesten Sinne umfaßt die Gesamtheit aller derjenigen Erscheinungen, die mit dem Empordringen magmatischer Massen in die Erdkruste (Intrusion) oder an deren Oberfläche (Extrusion) verknüpft sind. Intrusionen müssen nicht notwendigerweise Extrusionen nach sich ziehen, da sie, ohne die Erdoberfläche zu erreichen, als Lakkolithen oder Batholiten in der Tiefe erstarren können. Solche Intrusivmassen sind aus allen präquartären geologischen Epochen bekannt, wenn sie nach Abtragung ihres Daches der Beobachtung zugänglich werden. Gerade deswegen kann man aber auch nicht mehr feststellen, ob sie jemals Vulkane getragen haben.

Ein Zusammenhang zwischen Gebirgsbildung und Vulkanismus ist unverkennbar, liegen doch fast alle tätigen Vulkane entweder in Gebieten der großen tertiären Faltengebirge, z. B. rund um den Pazifik, oder in tektonisch stark beanspruchten Bruchzonen der Erde, z. B. im afrikanischen Graben. Die chemische Untersuchung der Laven hat gezeigt, daß die Vulkane der Faltengebirge anderes Material fördern, als die Vulkane der Bruchzonen; im ersten Falle gehören die Laven der Kalk-Alkali-Gesteinsreihe an, während im zweiten Falle alkali-, speziell natronreiche Laven zutage gebracht werden.

Aber auch tektonisch gleichartig gelegene, benachbarte Eruptionsschlote weisen oft große Unterschiede im Chemismus der Laven auf. Diese Tatsache zwingt uns zu der Annahme räumlich differenzierter Magmen. Die Erforschung der Ursachen dieser Differentiationen bildet eines der verwickeltsten Probleme der Vulkanologie. Unsere Kenntnisse von den Vorgängen in der Erdtiefe sind natürgemäß sehr lückenhaft, da es nicht genügt die geförderten Laven zu untersuchen, die nur den entgasten Teil des Magmas darstellen; denn die Gase, an denen das Magma reich ist, entweichen bei der Eruption in die Atmosphäre. Andererseits ist es kaum möglich, experimen-

Digitized by Google

tell dem Problem beizukommen, da man nicht imstande ist, im Laboratorium die der tieferen Erdkruste entsprechenden physikalischen Bedingungen herzustellen. Man ist deshalb auf Extrapolationen angewiesen.

Die einzige, sichere Kunde über die Eigenschaften des Magmas im Erdinnern liefert die Seismologie. Die Tatsache der Fortpflanzung transversaler Erdbebenwellen zwingt uns zu der Annahme, daß das Magma ein starrer Körper ist, dagegen erweist es sich durch seine Intrusionsfähigkeit als plastische Masse. Dieser Zustand wird wohl am besten als latent-flüssig bezeichnet.

Beim Empordringen kommt das Magma in Gebiete niedrigeren Druckes und niedrigerer Temperatur, wodurch physikalisch-chemische Gleichgewichtsstörungen hervorgerufen werden, die zu weitgehenden Veränderungen der Magmaeigenschaften Anlaß geben. Es tritt Entgasung ein, die freiwerdenden Gase wirken lösend und metamorphisierend auf das Nebengestein, das teilweise assimiliert wird, Kristalle scheiden sich aus, sinken ab und tragen ebenfalls zu einer Aenderung des Magmachemismus und zu einer Differenzierung des Magmaherdes bei.

Bahnt sich das Magma einen Weg bis zur Erdoberfläche, wobei die Gase aktiv mitwirken, so kommt es zu den eigentlichen vulkanischen Erscheinungen, den Eruptionen. Diese können sehr verschiedener Art sein, je nachdem Laven oder nur Gase gefördert werden, die bei heftigeren Ausbrüchen Asche und Steine oder Lavafetzen mit sich reißen. Temperatur, Gasreichtum, Kieselsäuregehalt des Magmas, Form und Größe des Förderschlotes, geographische Lage und vieles andere sind bestimmende Faktoren für die Art des Ausbruchs.

Eine Theorie des Vulkanismus muß der Gesamtheit der Erscheinungen gerecht werden, von denen hier nur einige angedeutet werden konnten. Sie muß mit den fundierten Ergebnissen der Geophysik im Einklang sein, sie muß den Wärmehaushalt der Erde, den Mechanismus der Intrusionen und deren Zusammenhänge mit der Gebirgsbildung, den Kreislauf der chemischen Elemente, die Periodizität des vulkanischen Geschehens im kleinen und großen und vieles andere erklären. Bis heute gibt es noch keine Theorie, die widerspruchslos diesen Riesenkomplex des Geschehens umfaßt, und es kann auch noch keine geben, da unsere phänomenologischen Kenntnisse viel zu spärlich sind um einen Ueberblick zu gestatten. Wir müssen uns damit zufrieden geben, Tatsachen zu sammeln und zu ordnen, wobei die bisherigen Theorien des Vulkanismus trotz ihrer Unvollkommenheit als Arbeitshypothesen wertvolle Dienste leisten.

Frühformen der Menschheit

Von Privatdozent Dr. Hans Weinert, Universität Berlin

Die Frage nach dem Aussehen frühester Menschenformen — die also den Namen „Urmensch" oder „Homo primigenius" sinngemäß besser verdienen würden als der Neandertaler — kann heute eine neue Deutung erfahren; nicht durch irgendwelche Hypothesen, an denen es in letzter Zeit ja auch nicht gefehlt hat, sondern durch Folgerungen aus wirklich vorliegenden Funden, deren Entdeckungszeit schon mehr als ein Jahrzehnt zurückliegt. Fossile Schädelreste, die — trotzdem sie räumlich und auch gestaltlich scheinbar garnichts miteinander zu tun haben — uns doch zufällig erscheinende Uebereinstimmungen zeigen, die durch ihre ganz entgegengesetzte Richtung der Schlußfolgerungen überraschen.

Es sind die Reste des „Pithecanthropus erectus", des „Affenmenschen" von Java, den Eugen Dubois suchte und 1891/92 bei Trinil fand; und ferner der „Eoanthropus", der „Morgenröte-Mensch" von Piltdown, der in mehreren Stücken, die zu zwei Individuen gehören, 1911 und 1915 in Sussex-Südengland von Dawson gefunden wurde. Wir haben mehrere verdächtige Fossilfunde, die der menschlichen Morgenrötezeit angehören sollen, aber um keine wurde und wird heute der Streit „ob Affe oder Mensch?" so erbittert geführt wie um diese.

In dieser Zeitschrift[1]) berichtete Gieseler schon über das Pithecanthropus-Problem, das heute in seinen wesentlichen Punkten und für sich allein wohl als gelöst betrachtet werden kann. Im vorigen Jahre konnte ich selbst die Pithecanthropus-Fossilien mit Erlaubnis und Unterstützung des Entdeckers untersuchen; das Ergebnis der Bearbeitung[2]) war die Bestätigung der Ansicht Dubois und Schwalbes, also die Anerkennung des „Affenmenschen" als ein „Mittelding" zwischen schimpansenähnlichen Vorläufern und Neandertaler-Menschen der Eiszeit.

Genau 20 Jahre nach der Pithecanthropus-Entdeckung fand Dawson seinen Eoanthropus in den Schottern bei Piltdown und forderte für seine Entdeckung ebenfalls die Anerkennung als frühestes Menschenfossil. Warum sollte man nicht auch in England Frühmenschen finden, zumal die Zeitepoche wahrscheinlich bei beiden dieselbe — frühestes Diluvium — war?

Aber der Fund aus England sah garnicht so aus wie der aus Java; wollte man beide anerkennen, so mußte man auch die Folgerungen aus beiden irgendwie erklären und in Einklang bringen!

Daß das bis heute noch nicht ernstlich durchgeführt wurde, liegt nicht nur an der erst später erfolgenden eingehenderen Bearbeitung, sondern auch an dem eingangs genannten Zufall, der so widerstrebend beide Fundumstände verbindet.

Bei Trinil wie bei Piltdown wurde ja nicht je ein Fossilstück gefunden, sondern Pithecanthropus und Eoanthropus werden durch mehrere Knochenteile belegt. Beim ersten ist es das berühmte Schädeldach, „die Calotte von Trinil", und neben drei Zähnen das schon mehr berüchtigte als berühmte Oberschenkelbein, das Femur. Beim ersten Piltdown-Fund sind es ein zerbrochener Gehirnschädel und neben den Nasenbeinen und einem Eckzahn besonders der Unterkiefer. Und nun das gemeinsame Ueberraschende, die Tücke des Zufalls auf beiden Seiten: so wie — nach unseren Anschauungen und Erwartungen — in Trinil Schädeldach und Oberschenkel nicht zusammenpassen wollen, so wie hier das eine für äffisch, das andere für menschlich erklärt wurde, so ließ auch für Piltdown die Kritik eine Verbindung der Hauptstücke nicht zu; sie erklärte den Hirnschädel für modern-menschlich und den Unterkiefer für ganz zweifellos äffisch!

Beide Entdecker und für den englischen Fund auch die meisten englischen Bearbeiter halten aber unter dem Eindruck der ganzen Fundumstände — jeder für sich — eine Trennung in Mensch und Affe für ausgeschlossen. Dubois kann auf die Gleichartigkeit der Pithecanthropus-Reste mit allen anderen bei Trinil gefundenen Fossilien hinweisen. Ueber 300 Kisten fossiler Knochen sind von Java nach Holland geschickt; sollte dabei von allen menschenähnlichen Resten das Schädeldach eines übergroßen, unbekannten Menschenaffen so dicht neben einem einzigen Menschenrest — dem Oberschenkel — gelegen haben?

Dawson hat in Piltdown nicht die gleichartige Materialbeschaffenheit, da die Schotter Reste verschiedener Zeiträume, vom Tertiär bis zur Jetztzeit hin, enthalten. Aber hier kann man andere Fragen stellen, die auch die stärksten Zufallsgläubigen bedenklich stimmen müssen. Wenn auch die Möglichkeit, daß hier ein tertiärer Menschenaffenrest — der Unterkiefer — mit dem Gehirnschädel eines Homo sapiens zusammengeschwemmt wäre, an sich nicht auszuschließen ist, warum sind dann

[1]) Jahrg. 4, Nr. 15 (1928), S. 150.
[2]) Zeitschr. f. Anatomie u. Entwicklungsgesch. 1928, H. 3 u. 4.

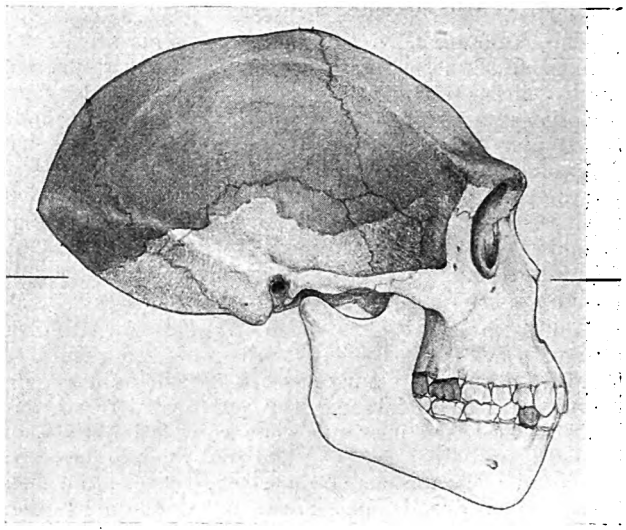
Digitized by Google

aber alle Stücke so gleich in bezug auf Farbe, Erhaltungszustand und Gewicht? Was uns den Oberschädel so modern-menschlich erscheinen läßt, ist in der Hauptsache die steil ansteigende Stirn, da das von Menschenaffen und Neandertalern her bekannte Ueberaugendach fehlt, so daß die Umrißlinien rein menschlich aussehen müssen. Aber der Zufall, der Dawsons Fund so beeinträchtigte, kam ihm nachträglich auch zu Hilfe. Dem ersten Fund von 1911 fehlt am Schädeldach der vordere, mittlere Teil des Stirnbeins, dessen steile Stellung aber aus dem erhaltenen Teil sicher hervorging; die mitgefundene Unterkieferhälfte enthält die beiden vorderen Backenzähne, auch der einzeln aufgelesene Eckzahn würde zu dem Gebiß — oben oder unten — passen. Und dazu kam der zweite Fund 1915. Er brachte von einem Stirnbein gerade den Teil, der dem ersten Schädel fehlt, und ein Stück Hinterhauptsbein, das dem des ersten Schädels entspricht. Alle Knochen haben die gleiche auffällige Dicke, das Stirnbein steht steil aufrecht mit menschlich-kleinen Stirnhöhlen: alles in allem kein Zweifel, daß beide Funde zwei Individuen der gleichen Form und Rasse entstammen. Aber zu der zweiten Entdeckung gehört auch ein Backenzahn; und nun kommt der Zufall Dawson zu Hilfe: so wie die Schädelstücke von Piltdown I und II (so bezeichnet man die Funde) zweifellos einander entsprechen, so entspricht auch der einzelne Backenzahn von Piltdown II den Backenzähnen im Unterkiefer von Piltdown I. Die Entfernung zwischen I und II beträgt zwei englische Meilen. Soll man annehmen, daß hier wieder ein Menschenaffenzahn mit menschlichen Schädelresten zusammen abgelagert sei?

Wer einen bedeutungsvollen Fossilfund — besonders menschliche Reste — macht, hat damit zu rechnen, daß derselbe erst das Fegefeuer der Diskussion zu bestehen hat. Skepsis ist gut und nützlich, aber sie muß auch ihre Grenzen haben! Der Fund Piltdown I litt darunter, daß auch der zertrümmerte Gehirnschädel in verschiedener Weise zusammengesetzt wurde und dann eine Rekonstruktion als Gipsabguß im Handel erschien, die wenig überzeugend aussieht. Jetzt bringt Elliot Smith in der 2. Auflage seiner „Evolution of Man" in genauen Zeichnungen eine so sorgfältig begründete Zusammensetzung des Gehirnschädels, daß man dieser Form seine Zustimmung nicht versagen kann. Trotz des „menschlichen" Gesamteindruckes und auch „menschlicher" Einzelheiten ist auch wieder manches daran, was recht primitiv-menschlich wirkt. Hier sei nur erwähnt, daß die außergewöhnliche Dicke der Schädelknochen soviel vom Gehirnraum fortnimmt, daß der Schädelausguß gar nicht so menschlich erscheint und nach Elliot Smiths Zusammensetzung 1170—1200 ccm enthalten haben muß (Smith Woodword hatte 1070 ccm bekommen, Arthur Keith sogar 1500 ccm!).

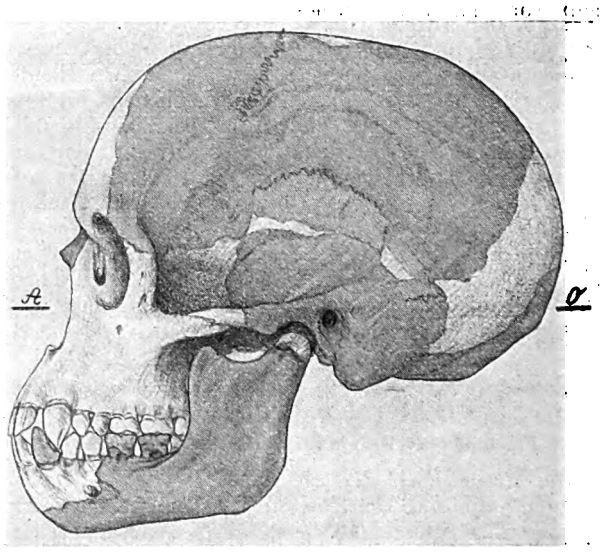
Wenn man nun die Möglichkeit, daß Schädel und Unterkiefer zusammengehören, anerkennen will, dann muß man auch die Folgerungen für eine Zusammensetzung des ganzen Kraniums ziehen. Es ist ja natürlich, daß dieses Gebilde — aus uns so heterogen erscheinenden Stücken zusammengebaut — etwas seltsam aussehen wird. Der englische Abguß ist noch besser als die meisten Zeichnungen, bei denen das Obergesicht viel zu lang gehalten ist. Schwierig sind auch die Nasenbeine anzubringen: sie sind reichlich kurz, aber dabei in menschlicher Weise dachartig vorstehend. Abb. 2 ergibt das Resultat der eigenen Rekonstruktion auf Grund der Schädelzusammensetzung von Elliot Smith. Abb. 1 zeigt meine Wiederherstellung des Pithecanthropus-Schädels; bei beiden Figuren sind die wirklich erhaltenen Teile kenntlich gemacht: man sieht also, was rekonstruiert ist. Wie weit das nun der einstigen Wirklichkeit nahekommt oder nicht, ist hier nicht so schwerwiegend; man erkennt auf jeden Fall, daß es sich um verschiedene Formen handelt, denen man — bei so bedeutungsvollen menschlichen Funden — auch die verschiedenen Gattungsnamen zugestehen kann. Man möchte den Piltdown-Schädel für höher entwickelt halten, aber dafür hat er die äffische Schnauze; und der Pithecanthropus besitzt einen Oberschenkel, dessen Form von dem Piltdown-Mann (dessen Femur wir ja nicht kennen) sicher nicht nach der menschlichen Seite hin übertroffen werden kann.

Beim Trinilfund fällt die Kalotte ganz in die erwartete Stellung eines Zwischengliedes zwischen schim-



gez. von Weinert

Abb. 1. Pithecanthropus erectus von Trinil-Java. Die dunkel getönten Teile sind erhalten, das Uebrige nach dem Resultat der Untersuchung ergänzt



gez. von Weinert

Abb. 2. Eoanthropus Dawsoni von Piltdown-Sussex. Erhaltene Teile wieder dunkel getönt, das Uebrige bei Zusammenstellung der erhaltenen Stücke zwangsläufig ergänzt

pansoiden Menschenaffen und neanderta!oiden Eiszeitmenschen; bei der Piltdown-Rekonstruktion gilt dasselbe für den Unterkiefer — in beiden Fällen war in bezug auf dieses Teilstück der Streit: „Affe oder Mensch?" berechtigt. Wollen wir nun heute bei jedem einzelnen die Richtigkeit der Untersuchungsergebnisse zugestehen, so bleibt uns dann nur der Schluß übrig, daß die frühesten Menschenformen mit verschiedenen Mitteln auf das Ziel zum Homo sapiens hinstrebten. Die geographische Verschiedenheit gibt die Erklärung dafür;

Digitized by Google

nehmen wir zu Java und England noch den Südafrika-Fund des kindlichen, schimpansenähnlichen Menschenaffen von Taungs bei Kimberley — denn auch dieser zeigt Merkmale, die über das Aeffische hinaus dem Menschlichen näher kommen, — dann haben wir ein Dreieck, das die ganze Alte Welt umspannt. Mindestens in diesem Raum konnte die Menschheit geboren werden. Welche Möglichkeiten für ihre Entwicklung vorlagen, zeigen bis jetzt die Funde von Trinil und Piltdown; sie lassen erwarten, daß auch noch andere Wege ins Menschsein führen mochten. Und doch zeigen sie dabei auch eins: trotz ihrer Verschiedenheit bleibt die Menschheit einheitlichen Stammes „monophyletisch". Kein Polygenismus, der auf verschiedene Menschenaffen zurückführt und die Menschheit in Nachkommen ganz verschiedener Tierahnen spaltet. Nur die heute afrikanische Gruppe „Gorilla-Schimpanse" kommt als alte Stammeslinie in Betracht; Schimpansen-Vorfahren waren wohl die letzten, die auf dem gemeinsamen Entwicklungsweg im Tierreich blieben. Und noch gibt uns kein Fossilfund das Recht, vor dem Ende der Tertiärzeit vom Affenmenschen und der Menschheit Morgenröte zu sprechen.

Ueber den Einfluß der Affekte auf den Gallenfluß[1])

Von Dr. Erich Wittkower, I. Med. Klinik der Charité (Dir. Geh. Rat His), Universität Berlin

Der Volksmund aller Sprachen kennt den Einfluß des Aergers auf die Galle, und erfahrene Aerzte älterer Generationen haben Fälle von psychischer Gelbsucht berichtet.

Oechsler, ein Mitarbeiter Bickels, hat bereits früher gezeigt, daß bei einer geärgerten Dogge der Gallenfluß für die Dauer des Aergers ausblieb; einschlägige Untersuchungen beim Menschen sind meines Wissens bisher nicht vorgenommen worden.

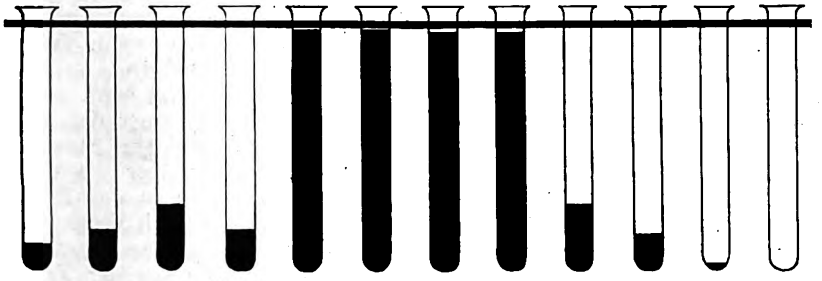


Abb. 1. Einfluß der Trauer (Glas 5—8)

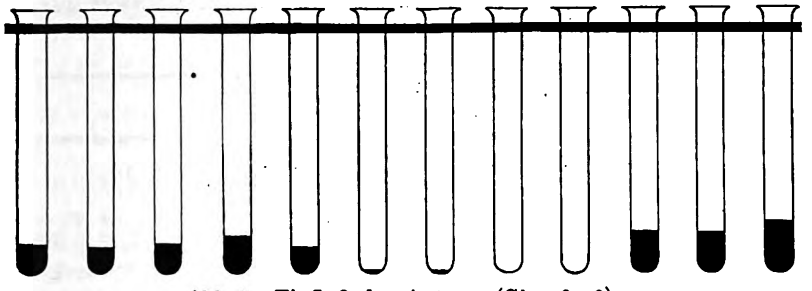


Abb. 2. Einfluß des Aergers (Glas 6—9)

Es gelang mir, ein ähnliches Verhalten des Menschen zu demonstrieren.

Meine Versuchsanordnung war folgende: Einer Versuchsperson wurde eine Sonde in den Zwölffingerdarm eingeführt. Die spontan aus der Sonde ausfließende Galle wurde in Gläschen aufgefangen. In Abständen von 5 Minuten wurden die Gläschen gewechselt. Es wurden in Hypnose 4 Grundaffekte: Freude, Trauer, Angst und Aerger der Versuchsperson suggeriert.

Es ergab sich, daß übereinstimmend Freude, Trauer und Angst einen gallefördernden Effekt hatten (Abb. 1). Die Wirkung trat fast momentan mit Einsetzen der Suggestion ein und klang ebenso rasch wieder ab. Eine Sonderstellung nimmt der Aerger ein. Für die Dauer des Aergers ist der Gallenfluß ganz oder fast ganz aufgehoben (Abb. 2).

Qualitative Gallenveränderungen habe ich wiederholt beobachtet. So hatte ich den Eindruck, daß die in der Freude gebildete Galle besonders hell ist; doch ließ sich hier ein einheitliches Bild nicht gewinnen.

Es bleibt zu erörtern, warum der Gallenfluß während des Aergers ausbleibt. Grund könnte sein:

1. ein Krampf der Gallenwege oder
2. verminderte Gallensekretion.

Eine sichere Entscheidung ließ sich nicht fällen. Vermutlich handelt es sich in erster Linie, wenn vielleicht auch nicht allein, um einen Krampf der Gallenwege.

Zusammenfassend kann man folgende Schlüsse ziehen:

1. Leichte Schmerzen in der rechten Oberbauchgegend nach Aerger finden durch Krämpfe der Gallenwege ihre plausible Erklärung.
2. Die Verdauung des Geärgerten ist gestört und dürfte sich ähnlich wie bei Verschluß der Gallenwege aus anderen Gründen verhalten.
3. Psychische Faktoren spielen möglicherweise eine unterstützende Rolle für die Entstehung von Gelbsucht und Gallensteinen.

[1]) Vgl. Klinische Wochenschrift Nr. 46, 1928.

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Ein neuer Bildfunkapparat für die Aufnahme von Wetterkarten

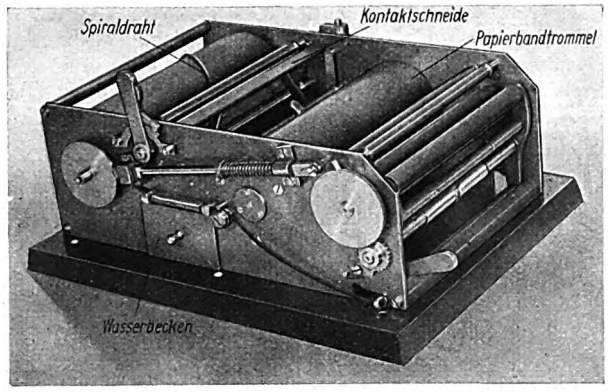
Von Dr. Fritz Noack, Berlin-Schlachtensee

Professor Dieckmann, München, ist der erste gewesen, der einen Bildfunkempfänger für die Aufnahme von Wetterkarten gebaut hat. Sein System wird seit langem für die Uebertragung von Wetterkarten über den Münchener Rundfunksender verwendet. Die Marine interessiert sich seit langem für das System. Der „Graf Zeppelin" hat eine Dieckmannsche Anlage auf seiner Amerikafahrt mitgeführt. Der Dieckmannsche Bildfunkapparat arbeitet nach einem ähnlichen Prinzip, wie der jetzt in Deutschland zur versuchsweisen Einführung gelangte Fultograph, der aus einer rotierenden Metallwalze besteht, über die ein mit Jodkalilösung getränktes Blatt Papier gespannt wird, das durch einen Platinstift in Spiralform abgetastet wird. Dieckmann benutzt keine Jodkalilösung, sondern ein Kohlepapier, das über das Aufzeichnungspapier gespannt wird und gegen das der Platinstift mittels eines Elektromagnets gegengeschlagen wird. Der Gleichlauf zwischen Bildempfangs- und Bildsendewalze geschieht dadurch, daß die Bildempfangswalze sich ein wenig schneller als die Bildsendewalze dreht, und daß nach jeder Umdrehung der Bildsendewalze ein sogenanntes Stoppzeichen gesendet wird, das die Bildempfangswalze für einen kurzen Augenblick anhält. Da das Stoppzeichen funkentelegraphisch übermittelt wird, besteht die Möglichkeit, daß bei starken atmosphärischen Entladungen der Gleichlauf unterbunden wird. Die Startstopmethode gestattet die Ueberschreitung einer bestimmten Uebertragungsgeschwindigkeit nicht. Das Dieckmannverfahren ist außerdem sehr roh.

Diese Nachteile hat die Firma Telefunken neuerdings durch Schaffung eines, ebenfalls elektrolytisch arbeitenden, Bildfunkenempfängers vermieden. Der

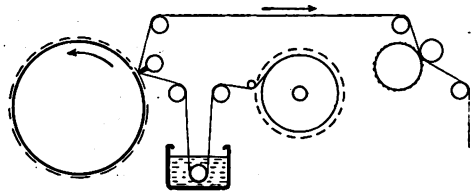
Digitized by Google

Telefunkenapparat arbeitet abweichend von den oben genannten Apparaten. Als Bildaufzeichnungspapier verwendet Telefunken ein breites, fortlaufendes Bildband, das von der Herstellerfirma bereits mit Jodkalilösung getränkt und getrocknet geliefert wird. Die Anfeuchtung geschieht durch eine Wasserwanne im Empfangsapparat, welche das Bildband bei der Aufzeichnung durchlaufen muß. Die Verwendung eines fortlaufenden Bildbandes bedingt die Querabtastung des Bildbandes; da pendelnde Massen einerseits einen Unsicherheitsfaktor



Elektrochemischer Telefunken-Bandschreiber für fortlaufende Schrift- und Bildübertragung, geöffnet

ergeben und andererseits die Uebertragungsgeschwindigkeit begrenzen, hat Telefunken ein ebenso einfaches wie sinnreiches Querabtastverfahren entwickelt: Das Bildband passiert, nachdem es das Wasserbad verlassen hat, eine scharfe Schneide, die als der eine Pol des Bildzeichenstromkreises dient, also die Stelle der Metallwalze beim Fultograph vertritt. Als anderer Pol dient ein dünner Stahldraht, der über eine rotierende Walze in Spiralform gewickelt ist. Die Walze trägt an der Peripherie einen Wulst mit einer Nute, in die der Draht eingelegt wird, sodaß er die Oberfläche der Walze um einige Millimeter überragt. Der Draht berührt das Bildband auf der der Schneide abgewandten Seite. Der



Papierlauf des Bildschreibers

Draht ist so über die Walze gespannt, daß bei einer einmaligen Umdrehung der Walze das Bildband in der ganzen Breite abgetastet ist. Bedingung für das einwandfreie Arbeiten des Apparates ist, daß der Draht sehr exakt über die Walze gespannt ist. Die einzelnen aufgenommenen Bilder können nacheinander vom Bildband abgerissen werden. Das System hat außer den oben genannten Vorteilen, wie ersichtlich, den weiteren großen Vorteil, daß keine Auswechslung des Bildpapiers nötig ist und keine Zeit verloren geht. Dazu kommt die außerordentlich einfache Bedienung des Apparates. Der Gleichlauf wird dadurch erzielt, daß sowohl der Antriebsmotor auf der Sende- als auch derjenige auf der Empfangsseite durch einen mit gleich abgestimmten Stimmgabeln erzeugten Wechselstrom reguliert wird. Die Gleichlaufregulierung ist demnach unabhängig von dem Zustand des Mediums zwischen Sender und Empfänger.

DEUTSCHE INSTITUTE

Versuchsanlagen des Forschungsinstituts für Wasserbau und Wasserkraft am Walchensee

Von Dr. Ing. Otto Kirschner, München

Die Bauarbeiten für den ersten Ausbau der Wasserbau-Versuchsanlagen des Forschungsinstituts für Wasserbau und Wasserkraft in Obernachtal nahe dem Walchensee sind seit August 1928 in vollem Gang.

Zur Fassung des für die Versuche benötigten Wassers wird vom Isarüberleitungskanal des Walchenseewerks ein Einlaufkanal für 8 m³/s abgezweigt, der das Wasser in ein 1400 m³ großes Verteilungsbecken führt. Von hier aus sollen die verschiedenen Versuchsgerinne und Versuchsbauten, die von Fall zu Fall zu errichten sind, mit Wasser versorgt werden. Als wichtigstes Gerinne ist zurzeit ein Kanal mit 600 m Länge im Bau, der teils als Erdkanal teils als betonierte Kanalstrecke ausgebildet ist. Der Kanal endigt in einem Meßbecken, das mit 1200 m³ Inhalt in dieser Größe bisher noch nirgends ausgeführt wurde. Es ist mit Hilfe dieses Behälters möglich, auch für große Wassermengen genaue hydraulische Untersuchungen durchzuführen.

Nach Fertigstellung der Bauanlagen können auf dem Versuchsgelände wichtige Probleme z. B. über Hochwasserfreilegung von Städten usw. bearbeitet werden.

Das Forschungsinstitut hatte auch jetzt schon Gelegenheit, umfangreiche Untersuchungen an vorhandenen Wasserbauten und Kraftwerksanlagen, z. B. an den Anlagen des Walchenseekraftwerks, der Mittleren Isar A.-G., des Leitzachwerks usw., durchzuführen. Solche Versuche an ausgeführten Anlagen werden auch späterhin nach Inbetriebnahme der eigenen Versuchsanlagen im Obernachtal fortgesetzt werden.

Schon die ersten Arbeiten haben Gelegenheit geboten, enge Beziehungen mit ersten Fachmännern nicht nur in Deutschland, sondern auch im Ausland anzuknüpfen (Oesterreich, Schweden, Schweiz, Amerika usw.). Wie sehr die Bedeutung des Forschungsinstituts trotz seines kurzen Bestehens auch im Ausland gewürdigt wird, geht daraus hervor, daß Clemens Herschel, einer der berühmtesten Fachgelehrten in den Vereinigten Staaten von Nordamerika bei einer Besprechung über die Zukunft der hydraulischen Versuchsanstalten in der Zeitschrift News Record erwähnt: „Die Obernach-Versuchsanstalt verkörpert nach meiner Ansicht den größten Fortschritt in hydraulischen Forschungen seit der Zeit, als James B. Francis mit seinen Versuchen in den 50er Jahren des vorigen Jahrhunderts in Lowell, Massachussetts aufhörte."

GEDENKTAGE

Zu Peter Vischers des Aelteren Gedächtnis

(† 7. Januar 1529)

Von Dr. Theodor Hampe, Germanisches Museum Nürnberg

Dem 400. Todestage Dürers, der im April des verflossenen Jahres in der ganzen gebildeten Welt mit Gedenkfeiern und Ausstellungen auf das würdigste begangen worden ist, folgte bald nach Pfingsten der 400. Todestag des genialen gleichnamigen Sohnes Peter Vischers des Aelteren und wird am 7. Januar 1929 der 400. Todestag dieses Altmeisters selbst folgen. Die hohe Bedeutung des ehrsamen Rotschmieds, hervorragenden Technikers und großen Künstlers für die Entwicklung der deutschen Plastik an der Grenze zweier Zeitalter rechtfertigt es wohl, seinem Schaffen und Streben auch an dieser Stelle eine kurze Betrachtung zu widmen.

Hat doch Peter Vischer die 1453 von seinem Vater Hermann Vischer († Jan. 1488) in Nürnberg begründete

Digitized by Google

Gießhütte in den vierzig Jahren, die er ihr vorstand, nach Umfang und künstlerischer Vollendung zu einer Blüte entwickelt, wie sie auf dem Gebiete des Erzgusses in der Geschichte ohnegleichen ist. Und das ist um so

Photogr. Verlag Christof Müller, Nürnberg

Statuette Peter Vischers (vom Sebaldusgrab in Nürnberg)

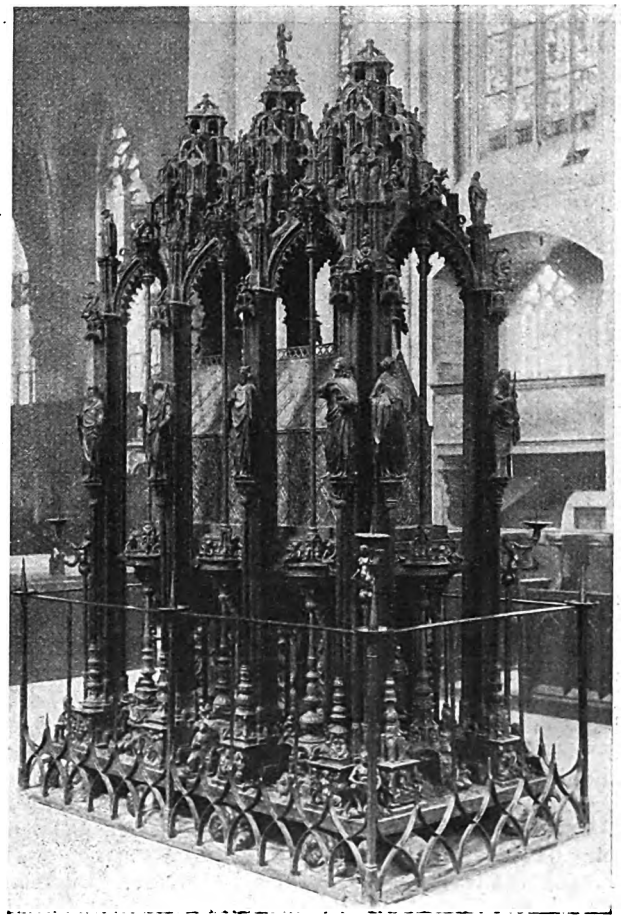
staunenswerter, als die fränkische Reichsstadt, wenn auch von früh an mit tüchtigen Metallhandwerkern reich bedacht, und als selbst die ganzen süddeutschen Lande gerade im monumentalen Erzguß bis in die zweite Hälfte des 15. Jahrhunderts hinter den nördlichen Gebieten des Heiligen Römischen Reiches deutscher Nation, zumal den Niederlanden, ganz zurückgestanden hatten. Abgesehen von der ziemlich ausgedehnten Tätigkeit der Glocken- und Büchsengießer waren von den Nürnberger Rotschmieden, denen doch zur Herstellung ihrer Schmelztiegel oder „Brennhäfen" eine ganz in der Nähe (namentlich in Heroldsberg) gegrabene vortreffliche Tiegelerde zur Verfügung stand, bis dahin in der Regel nur die kleinen, handwerklichen Gegenstände für den täglichen Gebrauch: Leuchter, Türklopfer, Ringe, Schellen, Gewichte und Wagen, Wasserhähne und allerlei Drechslereien aus Messing verfertigt worden.

Das Vorkommen eben dieses so brauchbaren „laimen" (Lehms), über dessen Verwendung der reichsstädtische Rat mit Eifersucht wachte, mag auch für Peter Vischers Vater mit ein Grund gewesen sein, sich dauernd in Nürnberg niederzulassen, und dieses hat sicher weiterhin die Entwicklung der Gießhütte wesentlich gefördert. Auch vom Geschützguß derselben hören wir sporadisch, aber die Hauptsache waren doch die Grabplatten und Grabdenkmäler, die nun aus der betriebsamen Werkstatt „am Sand", seit 1505 etwa „am Katharinengraben" (heute: Peter Vischerstraße) hervorgingen und — auf Bestellung — nach allen Himmelsrichtungen ausgeführt wurden. Unter den früheren Werken dieser Art sind die bedeutendsten der von den Vollfiguren der zwölf Apostel und des heiligen Mauritius umgebene Sarkophag des Erzbischofs Ernst von Sachsen mit der würdevollen Gestalt des Kirchenfürsten auf der Deckplatte im Dom zu Magdeburg (1495), das gleichfalls eine Rundfigur zeigende Grabmal Otto IV. von Henneberg in der Stadtkirche zu Römhild, die Gedenktafel Thilos von Trotha mit dem in Hochrelief gehaltenen, die heilige Dreifaltigkeit verehrenden, knieenden Bischof im Dom zu Merseburg, Grabplatten der gleichen Art in den Domen zu Posen und Breslau, in der Stiftskirche zu Elwangen usf., lediglich geätzte Platten in den Domen von Meißen, Posen, Erfurt (Johann von Heringen).

Daneben ist eine Anzahl Erz-Statuen und -Statuetten auf den Altmeister selbst zurückzuführen, vor allem die prächtigen Figuren des in reich geschmückter Rüstung hochgemut dastehenden Königs Arthur und des sich auf sein Gewaffen stützenden Gotenkönigs Theoderich an der Grabstätte Kaiser Maximilians in der Hofkirche zu Innsbruck.

Aber der Hauptruhm unseres Künstlers knüpft sich doch an ein Werk, dem sein Denken und Planen, allerdings mit Unterbrechungen, fast ein Menschenalter lang zugewandt gewesen ist und dessen Bedeutung für die deutsche Kunstentwicklung man wohl mit derjenigen von Ghibertis Florentiner Bronzetüren in der italienischen Kunstgeschichte verglichen hat: Es ist dies das Messinggehäuse um den silbernen Sarg des Nürnberger Schutzpatrons, des heiligen Sebald, in der diesem geweihten Kirche.

Bereits aus dem Jahre 1488 stammt ein, jetzt in der Bibliothek der Akademie der bildenden Künste in Wien aufbewahrter Entwurf von der Hand Peter Vischers zum Sebaldusgrabe, das danach ursprünglich ganz im gotischen Geiste, fast als ein Kirchenbau im Kleinen, in eine Höhe, mit Fialen und Kielbögen, Figuren und Reliefs reich geschmückte Turmpyramide auslaufend geplant war. Aber erst zwanzig Jahre später kam das große Werk „mit Hilf frumer Leut" und der Almosenstiftung allmählich zur Ausführung — „Ein anfang durch mich Peter Vischer 1508" lautet eine der Inschriften —, und deutlich ist nun zu erkennen, wie sich in der Folgezeit — bis 1519 zog sich die Arbeit hin — die inzwischen immer mehr zur Herrschaft gelangende, „antikische Art", die Kunstauffassung der Renaissance, durchgesetzt hat.



Photogr. Verlag Christof Müller, Nürnberg

Sebaldusgrab von Peter Vischer in Nürnberg

Digitized by Google

In sorgfältig abwägender, wohl im wesentlichen zutreffender Analyse hat der neueste Vischer-Biograph, Simon Meller, ausgeführt, daß dem alten Meister, den er mit Recht als den Vollender des gotischen Stils in der deutschen Plastik feiert, außer der Anlage eigentlich nur die ganz monumental erfaßten Figuren der zwölf Apostel sowie — an den Schmalseiten — des heiligen Sebald und des so liebenswürdigen Selbstbildnisses in Käppchen und Schurzfell zuzuschreiben seien. Der obere Abschluß durch drei renaissancemäßige Kuppeln, die diese umgebenden alla prima gegossenen Prophetenfiguren, die vier Reliefs mit der Darstellung von Wundern des Heiligen und die über das Ganze ausgegossene unendliche Fülle von Figuren und Figürchen aus der antiken Mythologie, von Putten, Sirenen und allerlei Getier rühren wohl zweifellos von seinen genialen Söhnen Hermann († 1517) und Peter († 1528) her.

Diesen beiden und ebenso ihrem jüngeren Bruder Hans Vischer († 1550 in Leipzig) gehören außerdem noch eine große Zahl weiterer, hervorragender Werke des Erzgusses an: wundervolle Grabmäler in Krakau (Marienkirche, Dominikanerkirche, Dom) und Meißen, in Römhild (Hermann VIII. von Henneberg und seine Gemahlin Elisabeth), Regensburg, Wittenberg, Lübeck usw., dann das herrliche, ursprünglich für die Augsburger Fugger gefertigte Bronzegitter, das Jahrhunderte lang den Nürnberger Rathaussaal zierte und von dem vor wenigen Jahren einige figurenreiche Teile in den Sammlungen der Académie Florimontane im Schlosse Montrottier (10 km von Annecy in Haute Savoie) wieder aufgetaucht sind, der reizvolle Apollobrunnen, jetzt in einem der Höfe des Nürnberger Rathauses, und köstliche Kleinplastik der verschiedensten Art, darunter auch die frühesten in Deutschland geschaffenen Medaillen und Plaketten.

Manche namentlich der größeren unter diesen Arbeiten gingen durchaus unter dem Namen des Inhabers der berühmten Gießhütte, eben des alten Peter Vischer, und es ist auch kein Zweifel, daß die Söhne in technischen wie in künstlerischen Dingen das beste von ihrem Vater gelernt haben. Wem aber unter den starken schöpferischen Persönlichkeiten, die wir in den rund hundert Jahren des Bestehens der Gießhütte auf den Plan treten sehen, die Palme zu reichen sein mag, ist nicht ganz leicht zu sagen.

Geburtstage

Der Professor für Architektur, Dr. Martin Dülfer (Dresden), 70. Geburtstag am 1. Januar 1929. — Der Professor für vergl. Anatomie und Physiologie, Dr. Rudolf Disselhorst (Halle), 75. Geburtstag am 4. Januar 1929.

PERSONALNACHRICHTEN

Berufungen und Ernennungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für Nationalökonomie, Dr. Franz Gutmann (Jena), an die Universität Breslau. — Der Professor für Freihandzeichnen und Aquarellieren, Dr. Hermann Haas (München), an die Technische Hochschule Aachen. — Der Oberingenieur vom Zentrallaboratorium der Siemens & Halske A.-G., Karl Küpfmüller (Berlin), auf den Lehrstuhl für Elektrotechnik an die Technische Hochschule Danzig. — Baurat a. D. Dr.-Ing. Dietrich Dieckmann (Hamburg), an die Technische Hochschule Braunschweig auf den Lehrstuhl für Baustoffkunde und technischen Ausbau. — Der Professor für Assyriologie und Semitistik, Dr. Benno Landsberger (Leipzig), an die Universität Marburg. — Der Professor für Archäologie, Dr. Andreas Rumpf (Leipzig) an die Universität Köln. — Der Privatdozent für Physiologie, Dr. Joseph Kapfhammer (Leipzig), an die Universität Freiburg i. B. — Der Professor für klass. Archäologie, Dr. Arnold von Salis (Münster i. W.), an die Universität Heidelberg. — Der Professor für Chemie, Dr. Hans Meerwein (Königsberg), an die Universität Marburg.

Auszeichnungen

Dem Professor für Elektrotechnik, Dr. Heinrich Barkhausen (Dresden), wurde die Goldene Heinrich Hertz-Medaille verliehen.

Der Professor für Volkswirtschaftslehre, Dr. Karl Diehl (Freiburg i. Br.), zum Ehrendoktor der Landwirtschaft von der Landwirtschaftlichen Hochschule Bonn-Poppelsdorf. — Der Erfinder des Echolot-Verfahrens, Direktor Dr. Alexander Behm (Kiel), und der Professor für Vererbungswissenschaft, Dr. Richard Goldschmidt (Berlin), zu Ehrendoktoren der Medizin der Universität Kiel. — Der Professor für mittelalterliche und neuere Kirchengeschichte, Dr. Georg Schreiber (Münster), zum Dr. jur. h. c. der Universität Heidelberg.

Todesfälle

Gestorben sind: Der Professor für Kirchen-, deutsches bürgerliches und Handelsrecht, Dr. Emil Sehling (Erlangen). — Der Professor für englische Philologie, Dr. Leon Kellner (Wien). — Der Professor für Pathologie, Dr. Paul Doehle (Kiel). — Der Professor für Pflanzenproduktionslehre, Dr. Emanuel Groß (Prag). — Der Professor für Philosophie, Dr. Karl Vorländer (Münster). — Der Professor für Physiologie, Dr. Alois Kreidl (Wien).

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Professor für Urgeschichte, Dr. Hugo Obermaier (Madrid), zum korr. Mitglied der Academia Nacional de Historia der Republik Ecuador. — Der Professor für Dermatologie, Dr. Ernst Delbanco (Hamburg), zum korr. Mitglied der Moskauer venerologisch-dermatologischen Gesellschaft.

Auszeichnungen

Dem Professor für Physik, Dr. Friedrich Paschen (Berlin), wurde von der Royal Society in London für seine Beiträge zur Kenntnis der Spektra die Rumford-Medaille verliehen.

Zu Ehrendoktoren wurden ernannt: Der Professor für landwirtschaftliche Betriebslehre, Dr. Ernst Sedlmayr (Wien), der österr. Bundespräsident, Dr. Michael Hainisch (Wien) und der Professor für Biochemie, Sir Frederick Gowland Hopkins (Cambridge) zu Ehrendoktoren der Berliner Landwirtschaftlichen Hochschule. — Der dänische Dichter Sophus Michaelis zum Ehrendoktor der Berliner Universität. — Der Professor für Hygiene und Bakteriologie, Dr. Axel Holst (Oslo), der Professor für Chemie, Dr. Hans von Euler-Chelpin (Stockholm) und der Professor für Zoologie, Dr. Reinh. Dohrn (Neapel), zu Ehrendoktoren der Medizin von der Universität Kiel. — Der Professor für Astronomie, Dr. Elis Strömgren (Kopenhagen), zum Dr. phil. h. c. der Universität Greifswald.

Vorträge und Vorlesungen

Der japanische Leiter des Japaninstituts in Berlin, Prof. Dr. Kazunobu Kanokogi von der Kaiserlichen Kuyushu-Universität (Japan), hält im Wintersemester 1928/29 an der Berliner Universität Vorlesungen. — Prof. Sidney J. Davies vom King's College (London) hielt im Dezember in Berlin technische Vorträge in englischer Sprache.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade, Berlin N 65.

Digitized by Google

LICK OBSERVATORY
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden
„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet"

5. Jahrg. Berlin, 10. Januar 1929 Nr. 2

Inhaltsverzeichnis: Das Mysterienheiligtum der Hekate in Aegina, Dr. Gabriel Welter, S. 13 / Ein frühchristliches Denkmal aus Böhmen, Prof. Dr. Helmut Preidel, S. 14 / Gottesstaat, Militärherrschaft und Ständewesen in Aegypten, Prof. Dr. Eduard Meyer, S. 14 / Die Religiosität in der Zeit Ciceros, Prof. Dr. Wilhelm Kroll, S. 15 / Zur naturwissenschaftlichen Begriffsbildung im Griechischen, Privatdozent Dr. Bruno Snell, S. 16 / Aus der neuen Physik, Prof. Dr. Max Planck, S. 16 / Die Niagarafälle als Zeitmesser, Prof. Dr. Albrecht Penck, S. 17 / Kosmische Auslösung der Revolutionen in der Erdgeschichte, Prof. Dr. Robert Schwinner, S. 18 / Die Koloniegründung der deutschen Ameisen, Priv.-Doz Dr. Hermann Eidmann, S. 19 / Eine Krisis der Medizin, Prof Dr. Oswald Bumke, S. 20 / Gibt es außer dem Tuberkelbazillus noch eine andere, unsichtbare Form des Tuberkuloseerregers, Prof. Dr. Bruno Lange, S. 21 / Studienreisen auf den Britischen Inseln 1928, Priv.-tdozent Dr. Hans Dörries, S. 21 / Die Gasturbine von Lorenzen, S. 22 / Gedenktage, S. 24 / Literatur-Uebersicht, S. 24 / Personalnachrichten, S. 24 / Deutsche Wissenschaft u. Ausland, S. 24.

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Das Mysterienheiligtum der Hekate in Aegina

Von Dr. Gabriel Welter, Referent für Ausgrabungswesen am Archäologischen Institut des Deutschen Reichs

1904 wurde von Furtwängler im Ausgrabungsgelände des Aphroditetempels in Aegina eine Lage Quadern freigelegt, quadratischen Grundrisses von 4×4 m Seitenlänge. Chronologie: 500—490 v. Chr. Charakter und Zweck dieser Anlage blieben unerklärt. Strenge Folgerungen aus dem durch diesen geringen Befund Gegebenen lassen jedoch weitgehende sichere Schlüsse zu, die topographisch, kult- und architekturgeschichtlich von Bedeutung sind.

Der Schnitt in Abb. 1 veranschaulicht die Niveauverhältnisse. Die Quaderschicht (d) liegt 4 m unter dem Niveau des gleichzeitigen Tempelbezirks (a). Sie ist nicht etwa die unterste Lage eines tiefen Fundaments, sondern ist auf Ansicht gearbeitet, wie die Euthynterie lehrt, die an drei Innenseiten angearbeitet ist. Wir haben demnach eine Anlage mit einem Innenraum von 16 qm Bodenfläche vor uns, der 4 m tiefer liegt als das Niveau des Tempelbezirks.

Auf der Quaderlage ist an 3 Seiten längs der Innenkante die Fluchtlinie für die aufliegende Lage aufgeritzt. Im Gegensatz zu den Quaderlagen der 3 Seiten zeigen die Quadern der vierten Seite Bearbeitung auch der Außenseite (Euthynterie) und der Fluchtlinien an beiden Längskanten.

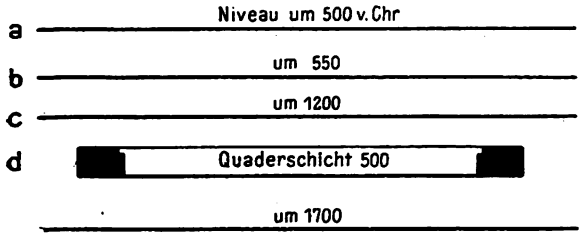


Abb. 1

Die unbearbeitete Rückseite der Quadern an 3 Seiten, ihre ungleiche Tiefe (an manchen Stellen ist die Auflagerfläche für die folgende Schicht nur 15 cm tief), schließen eine aufgehende Mauer aus. Die Erdmassen a--d konnten nur durch aufsteigende Stufenreihen an den 3 Seiten abgestützt werden. Aber an der vierten Seite erhob sich eine senkrechte Wand, die einen freien Raum hinter ihr voraussetzt.

Die Anlage stellt sich demnach dar als ein Raum mit quadratischer Bodenfläche, ansteigenden Stufenreihen an

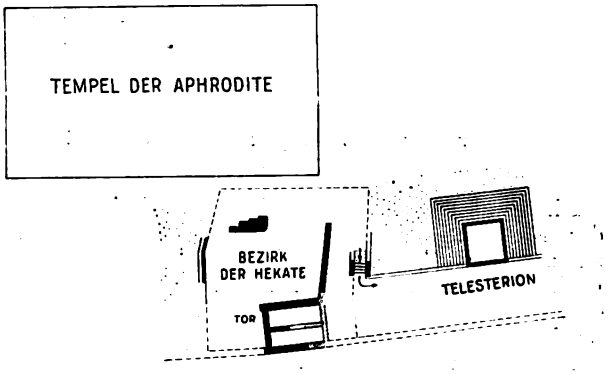


Abb. 2

3 Seiten, glatter Abschlußwand an der vierten. Ueber ihren Charakter kann kein Zweifel bestehen: es ist ein Telesterion.

Das Niveau des Bezirks des Aphroditetempels liegt 19 m ü. M. 16 m ü. M. liegt ein 1907 freigelegtes kleines Propylon, südlich vom Tempel (Abb. 2). Seine Lage ist merkwürdig: es führt nicht in den Tempelbezirk, sondern in einen geräumigen Hof, der in den Bezirk hineingeschnitten ist und bis dicht an das Tempelfundament heranreicht. Das Hofniveau bleibt streng wagerecht ohne die Ueberwindung des Niveauunterschieds Tempelbezirk — Hof irgendwie anzustreben. Diese Momente führen dazu, die Zusammengehörigkeit von Propylon + Hof mit dem Tempel zu verneinen, dagegen im Propylon den Zugang zu einem Bezirk zu erkennen, von dem der „Hof" einen Teil bildet und zu welchem das Telesterion gehört.

Das Telesterion setzt Mysterien voraus. Für die Stadt Aegina ist ein Mysterienheiligtum der Hekate überliefert (Pausanias II 30, 2), das noch in später römischer Zeit viel besucht wurde. Die Untersuchungen auf Aegina, die von der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft weitgehendst gefördert wurden, haben wohl mit Sicherheit Lage und Aussehen dieses Heiligtums ermittelt.

Digitized by Google

Ein frühchristliches Denkmal aus Böhmen?

Von Prof. Dr. Helmut Preidel, Brüx (Tschechoslowakei)

Im vorigen Jahrhundert wurde in der nächsten Umgebung von Luschitz, Bez. Dux, ein aus hellgrünlichgelbem Glas gefertigter Fingerring gefunden, der als Bruchstück in das Stadtmuseum in Brüx gelangte. Der Ring zeigt den Typus der römischen Formen des 4. nachchristlichen Jahrhunderts. Der außen hochgewölbte Reif ist innen schön abgeflacht und geglättet. Oben ist eine oblonge gleichfarbige Platte aufgeschmolzen, die ein verwaschenes Relief aus sich kreuzenden Linien zeigt, ähnlich einem mißlungenen Hakenkreuz. Wahrscheinlich handelt es sich um irgendein Monogramm, das heute nicht mehr zu entziffern ist. Ganz ähnliche Fingerringe hat kürzlich Loeschke im Trierer Heimatbuch 1925, S. 337 ff. Abb. 1 und 2 veröffentlicht und zwar stammen diese aus der von ihm erschlossenen frühchristlichen Werkstätte für Glasschmuck in Trier.

Loeschke zählt eine große Anzahl Parallelstücke auf, die wohl ebenfalls hier angefertigt worden sind. Als Fundorte sind zu nennen: Trier selbst, Mainz und Caranda (Aisne). Da der Luschitzer Fingerring sowohl in der Technik als auch in der Form diesen Gegenstücken vollkommen zu entsprechen scheint, halte ich es für sehr wahrscheinlich, daß auch er entweder der gleichen Werkstatt in Trier oder einer ihr sehr nahestehenden entstammt. Dadurch erhält der Ring für die Kulturgeschichte des Landes und in Sonderheit für die der

Luschitz, Bez. Dux. Fingerring aus hellgrünlichgelbem Glas (Stadtmuseum Brüx)

Markomannen eine außerordentliche Bedeutung. An der Richtigkeit der Angabe des Fundortes ist nicht zu zweifeln, da aus Luschitz und Umgebung zahlreiche germanische Altsachen bekannt geworden sind, die im Teplitzer und Brüxer Museum aufbewahrt werden, unter anderem eine spätrömische Tonlampe. Man kann nun der Meinung sein, daß ein frühchristlicher Fingerring nicht unmittelbar als Zeugnis für den Beginn der zeitlichen Christianisierung der Markomannen anzusehen wäre. In der Tat würde man dem wohl beipflichten müssen, wenn das der einzige Beleg wäre. In der Lebensbeschreibung des hl. Ambrosius (gest. 397 n. Chr.) findet sich ein Abschnitt, der eindeutig ausspricht, daß zu Ende des 4. Jahrhunderts wenigstens ein Teil der Markomannen von Italien her die christliche Lehre kennen gelernt hat. Daß auch die römischen Provinzen der Rheinlande, in denen blühende christliche Gemeinden bestanden, sich an der Christianisierung der Markomannen beteiligt haben, das scheint nicht nur dieser Glasring anzudeuten, dafür dürften auch die zahlreichen Glasgefäße sprechen, die aus der Zeit kurz vor dem Ausgang des 4. Jahrhunderts allenthalben in Böhmen erscheinen. Bereits 1909 konnte Ficker auf den nahen Zusammenhang der Glasindustrie mit dem Christentum im Rheingebiete hinweisen. Neue Funde haben seine Vermutung bestätigt. Ueberall dort, wo Glassachen in reicherem Ausmaße auftreten, beginnt die christliche Lehre Fuß zu fassen. Daß Böhmen keine Ausnahme macht, belegt nicht nur die Stelle in der Vita St. Ambrosii 39, sondern jetzt auch der anscheinend frühchristliche Ring aus Luschitz.

Gleichzeitig möchte ich in diesem Zusammenhange auf das merkwürdige Zusammentreffen hinweisen, daß wenige Jahre nachher, um 400 n. Chr., ein Teil der Markomannen nach dem Mittelrheingebiete abwandert, wie ich als erster ausgesprochen habe (Sudeta I 1925, S. 127), und daß damit die kennzeichnende markomannische Kultur in Böhmen allmählich in die großthüringische übergeht, wie ich in einer im Dezember d. J. erscheinenden Abhandlung zu erweisen versucht habe[1]). Die Ausbildung des Thüringer-Markomannen-Völkerbundes, der, wie an vielen Beispielen gezeigt werden konnte, nicht mehr geleugnet werden darf, hat auch das Problem der Abwanderung der Markomannen wie überhaupt das Ausklingen der germanischen Besiedlung Böhmens in ein anderes Licht gerückt, als es zuletzt Witte[2]) dargestellt hat, und scheint in seinen Wurzeln auf die Zeit des Eindringens fremder Ideen zurückzugehen.

Gottesstaat, Militärherrschaft und Ständewesen in Aegypten

(Zur Geschichte der 21. und 22. Dynastie)

Von Prof. Dr. Eduard Meyer, Universität Berlin

Die an Altersschwäche dahinsiechende Herrschaft der Ramessiden hat dadurch ihr Ende gefunden, daß der Hohepriester des Amon Hrihor sich selbst zum Pharao machte. Das Orakel, durch das der Gott Chons ihm die Herrschaft über Theben auf 20 Jahre überträgt, und das Orakel, durch das Amon diese Entscheidung bestätigt, sind uns inschriftlich bruchstückweise erhalten. Dieser Priesterstaat von Theben ist die erste Theokratie, welche die Geschichte kennt, und zugleich die konsequenteste; der Gott selbst, das Kultobjekt, in dem er haust, ergreift offiziell die Herrschaft und gibt über alle wichtigen Fragen, politisch wie rechtlich, die Entscheidung in eigener Person. Zahlreiche Urkunden mit derartigen Orakeln sind uns erhalten. Das Credo dieser Amonsreligion liegt in einem großen, in mehreren Exemplaren erhaltenen Texte vor, in dem der Grundgedanke aller ägyptischen Theologie, der solare Monotheismus, in einer weit über die älteren Formulierungen, auch über die Sonnenreligion Echnatens, hinausgehenden Fassung herausgearbeitet ist. Alle mythischen Elemente, alle kultischen Symbole und Attribute und ebenso alle sonst herkömmlichen Gleichsetzungen mit anderen Göttern sind bewußt ausgeschieden. Der Götterkönig Amon-Rê von Theben, „der große Gott vom Urbeginn der Schöpfung", ist ein geistiges und daher transzendentes Wesen, eine „erhabene Seele". Dieser Weltschöpfer und Weltherrscher offenbart sich vor allem in der Sonne und ihrem ewig gleichmäßigen Tageslauf, den er als wichtigsten Bestandteil der gesamten Weltordnung geschaffen hat und dauernd erhält und leitet, ebenso wie die Nilüberschwemmung, die er regelmäßig „zu ihrer Zeit" herbeiführt. Aber der „einzig Eins" ist weit mehr als die Sonne, und seinem Wesen nach, was immer wieder betont wird, trotzdem aller Kreatur und auch den aus ihm hervorgegangenen Göttern „unerkennbar". Auch alles Anschauen seiner Manifestation in der Sonne kann in der Erkenntnis nicht weiterführen, da er eben weit über die Sinnenwelt hinausragt. Daher wird auch auf eine Kosmogonie und Theogonie, wie sie die ältere Zeit versucht hat, bewußt verzichtet.

Die politische Selbständigkeit hat freilich dieser Gottesstaat nicht behaupten können, sondern hat sich der Oberhoheit der Pharaonen im Delta unterordnen müssen. Hier hat sich dann unter Šošenq I., dem Begründer der 22. Dynastie, das aus den libyschen Truppen hervorgegangene Militär der Herrschaft bemächtigt und sich als erblicher Kriegerstand (*μάχιμοι*) konstituiert. Gleichzeitig hat sich auch im Priestertum die Erblichkeit völlig durchgesetzt. Die Folge ist, daß jetzt auch alle anderen Berufe erblich werden, in der Weise, wie es die Grie-

[1]) Die Abwanderung der Markomannen. Eine historisch-archäologische Studie, Prähistorische Zeitschrift.

[2]) Forsch. u. Fortschr., Jahrg. 4, Nr. 21 (1928), S. 214. Vgl. auch H. Preidel, Langobarden in Böhmen, Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien 1928, Heft 3/4.

Digitized by Google

chen schildern. In engem Zusammenhang damit steht das Idealbild des durchweg von den Gesetzen der Priesterschaft geleiteten Königtums, das Hekatäos von Abdera überliefert hat.

Dieser Abschluß der politischen und sozialen Gestaltung Aegyptens, mit Militärherrschaft und erblicher Gliederung der Stände (die gewöhnlich völlig irreführend als Kasten bezeichnet werden), entspricht vollständig der Entwicklung des römischen Kaiserreichs seit dem 3. Jahrhundert; und auch das Ergebnis ist das gleiche: die Auflösung der Reichseinheit und schließlich die Fremdherrschaft.

Auf religiösem Gebiet aber führt der Mystizismus, in dem die theologische Spekulation endet, wie in allen gleichartigen religiösen Entwicklungen, zur Sanktionierung aller altüberkommenen Kultformen, die als geheimnisvolle Offenbarungen aus der Urzeit geheiligt sind und unverbrüchlich weiter befolgt und immer detaillierter ausgebildet werden. In dieser Form haben die Griechen die ägyptische Religion kennengelernt, und sie lebt in voller Erstarrung weiter von Jahrhundert zu Jahrhundert durch die Zeiten der Ptolemäer und der Römer. Für die Massen treten damit die primitivsten Formen der Religion, mit Tierkult und Zauberwesen (das vor allem an die jetzt immer mehr in den Vordergrund tretende große Naturgöttin Isis anknüpft), ganz in den Vordergrund. Für die Gebildeten aber verschiebt sich der Schwerpunkt in die Ethik und auf den von dieser geschaffenen allgemeinen Gottesbegriff. Diese Ethisierung der Religion hat sich gleichzeitig ebenso in der vorderasiatischen Welt vollzogen und bei den Aegyptern so gut wie bei den Juden, Edomitern, Aramäern eine Weisheitsliteratur geschaffen, in der die Unterschiede der einzelnen Religionen und Kulte ganz zurücktreten und in der daher auch ein Austausch ihrer Erzeugnisse möglich gewesen ist.

Die Religiosität in der Zeit Ciceros

Von Prof. Dr. Wilhelm Kroll, Universität Breslau

In der Literatur über die Geschichte der römischen Religion herrscht die Vorstellung, daß die altrömische Frömmigkeit etwa im letzten Jahrhundert der Republik stark nachgelassen habe; schuld daran sei gewesen teils das Eindringen der zur Skepsis neigenden philosophischen Betrachtungsweise teils das Hineinziehen der Religion in den politischen Tageskampf durch die herrschende Kaste. Dagegen sei Augustus eingeschritten und habe „in den Bürgern den Sinn zunächst für die äußere Religionsübung und weiterhin für den inneren Gehalt neu belebt" (Wissowa). Wenn diese Anschauung allgemein verbreitet ist, so liegt das an der überragenden Autorität Mommsens, der sie in seiner Römischen Geschichte in scharfen Formulierungen vertreten hat.

Demgegenüber wird es nötig sein, unsere Ansicht von dieser Entwicklung einer Revision zu unterziehen[1]). Die römische Religion besteht im wesentlichen aus einem überaus künstlichen und kindlichen Ritual und deckt sich mit diesem in weiterem Umfange, als wir das bei zivilisierten Völkern zu finden gewöhnt sind; man hat manche von den Augurn und Haruspices geübten Bräuche mit solchen vergleichen können, die bei den Eingeborenen von Borneo im Schwange sind. Mit Religiosität hat diese Werkgerechtigkeit nichts zu tun; sie setzt zum Teil gar nicht persönlich gedachte Götter voraus oder ist mit ihnen nur äußerlich verknüpft. Geriet dieses Ritual wegen seiner unglaublichen Umständlichkeit und Albernheit in Verfall, so litt die Frömmigkeit darunter kaum; in Wahrheit aber ist sehr viel davon auch in der ciceronischen Zeit erhalten geblieben: immer hat man Auspizien angestellt und Prodigien gesühnt, weil man ernsthaft glaubte, das Heil des Staates hinge von einer Genauigkeit in diesen Dingen und von einem guten Verhältnis zu den Göttern ab. Ciceros Schriften sind voll von Aeußerungen dieser Ueberzeugung; man mag die Stelle, wo er zum Fenster hinaus spricht, Cant nennen: aber auch in Privatbriefen, wo keine äußeren Rücksichten mitspielen, findet sich ähnliches. Der Offizier Caesars, der uns die Schilderung des Alexandrinischen Krieges hinterlassen hat, sagt in der Erzählung eines Treffens: „Der Kampf wurde begünstigt durch das Gelände, aber auch durch die Gnade der unsterblichen Götter; denn sie haben bei allen kriegerischen Ereignissen ihre Hand im Spiel, namentlich aber bei solchen, wo menschliche Berechnung nicht in Betracht kam."

Nun scheinen freilich Aeußerungen namentlich des Varro der hier angezweifelten Anschauung Recht zu geben; er hat beweglich über den Verfall der alten Religion und das Eindringen fremder Götter geklagt und immer wieder die Rückkehr zur altrömischen Sitte als die Panacée für alle Leiden angepriesen. Auch Horaz stellt es in der sechsten Römerode so dar, als habe die rituelle Vernachlässigung der Götter den Staat ins Unglück gestürzt und als werde die Wiederherstellung der zerstörten Tempel alles wieder gut machen; einen Zusammenhang der Religion mit der Moral darf man aus dem Gedichte im Grunde nicht herauslesen. Hier wirkt sehr stark das auch sonst mächtige Gefühl, in der guten alten Zeit sei alles besser gewesen; daß schon diese altrömische Religion durch die Aufnahme griechischer Götter, denen man volle Gleichberechtigung eingeräumt hatte, verfälscht worden war, übersah man und brandmarkte mit Namen wie *externa superstitio* nur solche Kulte, deren Riten oder Götter auffallend von denen der eigenen Religion abstachen, wie etwa die ägyptischen. Aber auch dem Eindringen solcher Götter konnte man keinen festen Damm entgegensetzen, da die Wesenheit der heimischen Götter in keiner Weise fest umrissen war; hingen doch die Vorstellungen von ihrer äußeren Erscheinung ganz von den Typen der hellenischen Kunst ab, die man einstmals, z. T. recht willkürlich, auf sie übertragen hatte.

Daß die hellenistische Philosophie, mit der die Römer etwa seit der Mitte des zweiten Jahrhunderts v. Chr. allmählich bekannt wurden, der Staatsreligion nicht günstig war, trifft ohne weiteres zu; selbst die Stoiker, die am ehesten Anschluß an die Religion suchten, erkannten eigentlich nur den Glauben an Naturmächte an und sahen in der Staatsreligion ein von klugen Politikern ersonnenes Mittel zur Lenkung der dummen Masse. Varro vertritt in der Theorie diese stoische Lehre, und auch andere Zeitgenossen sprechen religionsfeindliche Aeußerungen der Griechen nach: man darf aber die praktische Bedeutung solcher akademischen Erörterungen nicht überschätzen. Der römische Senator (um den es sich hier fast ausschließlich handelt) stand im Bann einer Jahrhunderte alten Tradition, deren Gewicht man sich nicht leicht zu groß vorstellen kann; sie gebot starres Festhalten an der Religion der Väter. Die verhältnismäßig wenigen, die sich etwas eingehender mit der griechischen Philosophie befaßten, mochten deren Hypothesen über die Götter vortragen und sich wohl auch im Privatkreise einmal skeptisch gebärden; ein ernsthafter Abfall von der ererbten Religion kam für sie gar nicht in Frage. Unbewußt mag dabei ein wenig doppelte Buchführung vorliegen; aber wie oft ist sie gerade auf diesem Gebiete geübt worden!

Es ist auch nicht wahr, daß die führenden Kreise in jener Zeit ohne religiöse Bedürfnisse waren; es war nur unmöglich, sie innerhalb der römischen Religion zu befriedigen, die weder der Phantasie noch dem Herzen etwas bot. So hielten sie sich an allerlei Aberglauben, der von der Religion ebensowenig jemals zu trennen ist, wie sich *superstitio* von *religio* scheiden ließ, oder sie wandten sich orientalischen Religionen zu, die dem einzelnen ein innigeres Verhältnis zur Gottheit eröffneten. Nigidius Figulus, der Ciceros Praetor in dessen Konsulat war, ein hochangesehener Mann, war in allerhand

[1]) Neue Jahrbücher für Wissenschaft und Jugendbildung 1928, S. 519 — 531.

Digitized by Google

Okkultismus verstrickt, und Feinde Ciceros behaupteten, auch er habe sich davon nicht fern gehalten. Die Geschichte der Religion in der Kaiserzeit ist beinahe identisch mit dem Vordringen der östlichen Kulte, der schließliche Sieg des Christentums die Resultante dieser Entwicklung.

Wenn Augustus im Sinne Varros allerlei Aeußerlichkeiten des alten Rituals wieder belebte, so tat er das gewiß nicht als kühler Heuchler, sondern mit ehrlicher Ueberzeugung. Aber es ist hoffentlich klar geworden, daß er damit für eine wirkliche Frömmigkeit und eine Hebung der Moral nichts leistete; wenn diese sich nach den entsetzlichen Zuständen der Revolutionszeit besserte, so lag das an der Befriedigung des Reiches, der Stabilisierung aller Verhältnisse, der Ausrottung eines erheblichen Teiles der Schicht, die die großen Verbrecher geliefert hatte, und an einer außerhalb der religiösen Sphäre liegenden Gesetzgebung.

Zur naturwissenschaftlichen Begriffsbildung im Griechischen

Von Privatdozent Dr. Bruno Snell, Universität Hamburg[1])

Die Frage nach dem Zusammenhang zwischen Sprache und wissenschaftlicher Begriffsbildung läßt sich in der abendländischen Kultur, streng genommen, nur am Griechischen untersuchen; denn nur die Griechen besitzen eine völlig selbständig erwachsene Wissenschaft, und nur im Griechischen ist daher die wissenschaftliche Begriffsbildung unmittelbar aus der gesprochenen Sprache hervorgewachsen.

Schon in vorwissenschaftlicher Zeit finden wir bestimmte Elemente in der griechischen Sprache sich entwickeln, die die wissenschaftliche Begriffsbildung vorbereiten, wie den Artikel, der z. B. im Lateinischen nicht ausgebildet ist. Ohne bestimmten Artikel hätte eine wissenschaftliche Begriffsbildung nicht entstehen können; denn der allgemeine Begriff fordert den Artikel (das Kalte, das Denken, das Wasser). Für diesen muß es aber schon in der primitiven Sprache Ansatzpunkte geben, die das Entstehen des Artikels möglich machen, deren Erkenntnis aber auch erst die Bedeutung des generellen Artikels aufklärt. Mit Hilfe des Demonstrativ-Pronomens wird das Dingwort, das in „allgemeiner" Bedeutung als Prädikat steht, zum Gegenstand einer Aussage gemacht (Dies ist ein „Löwe" — „der" Löwe ist ein Raubtier).

Die naturwissenschaftliche Begriffsbildung (wie sie sich etwa charakteristisch bei Demokrit zeigt) ist nur eine einzige Art möglicher philosophischer Begriffsbildung; daneben stehen prinzipiell unnaturwissenschaftliche Möglichkeiten (wie sie bei Heraklit oder, noch anders, bei Plato ausgebildet sind). Innerhalb der Fülle der sprachlichen Formen trifft daher die naturwissenschaftliche Begriffsbildung auch nur eine ganz bestimmte Auswahl; die Sprache wird unter einem eigenen, festen Aspekt aufgefaßt. So wird z. B. in der Gruppe der Substantive der Eigenname eliminiert, dagegen der Dingwort-Charakter des Substantivs in den Vordergrund gerückt. Oder unter den Adjektiven werden die mathematischen Bestimmungen (viel — wenig, rund — spitz) als „wirklich" hervorgehoben; als „subjektiv" verworfen werden dagegen die Adjektive der Empfindung (z. B. warm — kalt) und die des Wertes (gerecht — ungerecht), die ihrerseits gerade bestimmend werden für die Systeme Heraklits und Platos. Charakteristisch für die demokritische Naturwissenschaft ist hierbei, daß die mathematischen Bestimmungen immer nur auf die Gestalt gehen. Darin liegt ein wesentlicher Unterschied zur modernen Naturwissenschaft.

Das Verbale wird von Demokrit nur als passivisch aufgefaßt: Naturwissenschaftlich begreifbar ist nur das, was bewegt wird, — das heißt aber nichts anderes, als daß die unverbrüchliche Kausalität gefordert wird. Hier wird also das Aktiv und das Medium ausgeschaltet. Damit ist zugleich gefordert, daß immer nur ein Es gesetzt wird, nie aber ein Ich oder Du. Sehr charakteristische Grenzen der griechischen Auffassungsmöglichkeit liegen darin, daß die griechische Konjugation nicht zwischen den Zeitstufen, sondern zwischen Aktionsarten unterscheidet. Im Präsens wird der Zustand, im Aorist das Ereignis, im Perfekt das Resultat bezeichnet. Damit fehlt dem Griechischen der eigentliche Begriff des Verbalen, seine Dynamik. So hat denn auch die griechische Naturwissenschaft, selbst Aristoteles, nicht den Begriff der Bewegung erfassen können: Die Bewegung löst sich für den Griechen immer auf in lauter einzelne Aktionen (Ereignisse) oder sie ist ein Zustand, also Ruhe. Die demokritische Auffassung beschränkt sich aber darauf, die Bewegung als Resultat aufzufassen: Die Welt ist in Bewegung. Die naturwissenschaftlichen Gesetze der Griechen sind daher auch nie Gesetze der Bewegung.

So stellt sich die naturwissenschaftliche Begriffsbildung als die konsequenteste Ausbildung ganz bestimmter in der Sprache angelegter Möglichkeiten dar und als die Ausschaltung der übrigen Möglichkeiten; dabei zeigt sich für die griechische Begriffsbildung, daß ihr gewisse Schranken gesetzt sind durch die Entwicklungsstufe, auf der die griechische Sprache steht.

[1]) Nach einem Vortrag, gehalten auf der Hamburger Naturforscherversammlung. Vollständiger Abdruck erscheint im Philosophischen Anzeiger Band 3, Heft 2.

Aus der neuen Physik[1])

Von Prof. Dr. Max Planck, Universität Berlin

Die Krisis, in der sich die physikalische Weltanschauung heute befindet, übertrifft ohne Zweifel an Tiefe und an Schroffheit alle vorangegangenen, und das um so mehr, weil sie gerade in einem Augenblick eingesetzt hat, wo die physikalische Wissenschaft dem höchsten Grad ihrer Vollendung ganz nahe zu sein schien. Bis vor kurzem noch war man vollauf zu der Annahme berechtigt, daß die Physik sich auf dem geraden Wege zu ihrem idealen Endziele befinde, nämlich der befriedigenden Erklärung des gesetzlichen Ablaufs aller physikalischen Erscheinungen auf Grundlage der Mechanik und der Elektrodynamik. Die Erfolge der bisherigen Theorien wurden noch erhöht durch den Befund, daß sich im Mikrokosmos die nämlichen Gesetze gültig zeigten, mit denen man in den großen Dimensionen des Himmelsraums seit Jahrhunderten zu rechnen gewohnt war. Wie die Planeten um die Sonne, so sollten die negativen Elektronen um den positiven Atomkern kreisen. Was in dem einen Fall die Gravitation, das leistete in dem andern Fall die Anziehung der entgegengesetzten elektrischen Ladungen. Einige übrigbleibende grundlegende Unterschiede hoffte man später einmal auf irgend eine Weise klären zu können.

Aber diese Hoffnung ging nicht in Erfüllung. Man kam bei der weiteren Entwicklung der Theorie in der eingeschlagenen Richtung nicht um einen Schritt weiter vorwärts. Weder von der gegenseitigen Einwirkung der Elektronen, noch von der Periode ihres Umlaufes um den Atomkern, noch von dem Ort, an dem sie sich jeweils befinden, war das Geringste zu bemerken. Keine dieser Größen ließ sich direkt oder indirekt durch Messungen nachweisen. Im Gegenteil: was sich durch Beobachtung feststellen ließ, waren Dinge, die auf eine gänzlich neuartige Auffassung von der Natur der Elektronen hindeuteten. So z. B. verhält sich ein mit bestimmter Geschwindigkeit sich bewegendes freies Elektron gar nicht wie ein einzelnes fliegendes Projektil, sondern viel eher wie eine über den ganzen unendlichen Raum gleichmäßig ausgebreitete Welle von bestimmter Periode. Das zeigt sich am direktesten bei der Reflexion eines Schwarmes von zahlreichen Elektronen an einem Metallkristall, z. B. Nickel, welche nach ganz ähnlichen

[1]) Auszug eines Vortrages, gehalten in der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft in Dresden am 2. Dezember 1928.

Digitized by Google

Gesetzen erfolgt wie die Reflexion eines Röntgenstrahls, indem auch hier die nämlichen Interferenzerscheinungen beobachtet werden. Dabei interferieren aber nicht etwa die verschiedenen Elektronen miteinander, sondern jedes Elektron interferiert gewissermaßen mit sich selbst.

Aber wenn nun, so muß man fragen, ein einzelnes Elektron durch eine nach allen Richtungen des Raumes ausgebreitete Welle dargestellt werden soll, wo bleibt dann der physikalische Sinn des speziellen Ortes, an dem sich das Elektron befindet? — Die Antwort auf diese Frage ist, so paradox sie klingt, charakteristisch für die neue Theorie. Sie lautet ganz einfach: ein Elektron, das eine bestimmte Geschwindigkeit besitzt, nimmt überhaupt keinen bestimmten Ort ein. Das kann man sich entweder so denken, daß die Ladung des Elektrons gewissermaßen verwischt und über seine ganze Bahn hin ausgebreitet ist, oder noch radikaler, aber einstweilen wohl zweckmäßiger so, daß das Elektron zwar punktförmig ist, daß es aber prinzipiell kein Mittel gibt, seine Lage zu bestimmen. Allgemeiner gesprochen: die Messung der Lage eines Elektrons unterliegt stets einer Unsicherheit, die um so größer ist, je schärfer die Geschwindigkeit des Elektrons bestimmt wird. Umgekehrt fällt die Messung der Geschwindigkeit um so unsicherer aus, je genauer die Lage gemessen wird. Dieser eigentümliche Sachverhalt wird nur durch die Ueberlegung verständlich, daß eine jede Messung mit einem Eingriff in den Zustand des zu messenden Objektes verbunden ist, und daß infolgedessen ihr Ergebnis stets auch etwas von der Art ihrer Ausführung abhängt.

Es ist keine Frage, daß durch derartige Gedankengänge in manche bisher vollkommen klare Begriffsbestimmung der physikalischen Wissenschaft eine unheimliche Verwirrung gebracht wird, ja daß damit auf den ersten Anblick der Aufbau der ganzen theoretischen Physik in seinen Fundamenten erschüttert erscheint. Wir haben hier wieder ein eindrucksvolles Beispiel für den tiefen Sinn der besonders von Ernst Mach betonten Lehre, daß man sich stets hüten soll, physikalische Begriffe auf etwas anderes zu gründen als auf ausführbare Messungen, d. h. auf konkrete sinnliche Erlebnisse. Indessen darf man andrerseits nach meiner Meinung auch nicht über das Ziel hinausschießen, indem man sich nun ganz auf den positivistischen Standpunkt zurückzieht und die Annahme einer hinter der Sinnenwelt stehenden und von ihr unabhängigen realen Wirklichkeit fallen läßt. Im Gegenteil: diese Wirklichkeit, in der wir Menschenwesen mitsamt unserer Sinnenwelt nur ein verschwindendes Nichts bedeuten, hat sich uns jetzt von einer neuen, für unser Fassungsvermögen zunächst allerdings etwas unbequemen Seite bemerklich gemacht und nötigt uns damit, das Bild, welches wir uns bisher von ihr entworfen haben, in angemessener Weise umzuformen.

Dabei handelt es sich übrigens nicht etwa um die Vernichtung des bisherigen und die Anfertigung eines ganz neuen, sondern vielmehr um eine feinere Ausführung und teilweise Verbesserung des bisher allseitig bewährten Bildes. Unverändert bestehen bleiben auch in dem neuen physikalischen Weltbild die großen Prinzipien der Erhaltung der Energie und des Impulses, die sich auch den neueren sehr delikaten Prüfungen gegenüber wiederum bewährt haben, unverändert bleiben die Hauptsätze der Thermodynamik, insbesondere die Zurückführung des zweiten Hauptsatzes auf die Gesetze der Statistik, unverändert bleibt das Prinzip der Relativität und die damit verbundene großartige Vereinheitlichung der physikalischen Begriffsbildung, unverändert bleiben schließlich die greifbarsten Zeichen für die Existenz einer realen Welt: die universellen Naturkonstanten, deren Zahl sogar noch um eine vermehrt erscheint, das elementare Wirkungsquantum, welches der oben geschilderten Grenze der Messungsgenauigkeit den Stempel der Realität aufdrückt und darüber hinaus eine Reihe von neuen Zusammenhängen offenbart, um die zur Zeit noch ein gewisser Schleier gebreitet ist.

Eins steht freilich fest: Der Rahmen der bisherigen Physik muß erweitert werden, damit die neuentdeckten Tatsachen darin Platz finden; und wenn ich mich nicht irre, wird diese Erweiterung in der Richtung liegen, daß hinfort ein Satz fallen muß, den man bisher stets stillschweigend als selbstverständlich allen physikalischen Betrachtungen zugrunde legte. Das ist der Satz, daß alle physikalischen Vorgänge sich darstellen lassen als eine Aneinanderreihung von einzelnen lokalen Vorgängen. Die physikalische Welt ist nicht einfach eine Summe von räumlich und zeitlich nebeneinander gelagerten Einzelwelten, und manche Erscheinungen entziehen sich dem Verständnis, wenn man ein physikalisches Gebilde nicht als ein Ganzes betrachtet. Nur auf diese Weise scheint die Behauptung der neuen Physik verständlich zu werden, daß das Messungsinstrument sich nicht prinzipiell trennen läßt von dem gemessenen Objekt, insofern beide dem nämlichen physikalischen Gebilde angehören.

Die Niagarafälle als Zeitmesser

Von Prof. Dr. Albrecht Penck, Universität Berlin

Wiederholt sind die Fälle des Niagara als geologischer Zeitmesser verwendet worden. Die unterhalb ihrer sich streckende Schlucht ist offenbar ihr Werk, und kennt man die Geschwindigkeit, mit der sie gegenwärtig die Schlucht nach oben verlängern, so kann man aus der Länge der Schlucht die Zeit berechnen, die zu ihrer Bildung nötig war. Einschlägige Versuche wurden schon Ende des 18. Jahrhunderts gemacht. Damals schätzte Andrew Ellicot ihr Alter auf 55 400 Jahre; große Verbreitung hat das später von Sir Charles Lyell gewonnene Ergebnis von 35 000 Jahren erhalten, dem sich neuere Resultate namentlich von Spencer anschließen.

Seit dem Jahre 1842 ist die Kante der Fälle mehrfach — zuletzt 1911 — vermessen worden. Es zeigt sich, daß der amerikanische Fall keine nennenswerten Veränderungen erfahren hat. Dagegen sind die canadischen Fälle in ihrer hufeisenförmigen Krümmung um 88 m zurückgegangen, das ergibt einen Rückgang von 1,3 m im Jahre. Aber beiderseits des Hufeisens ist der canadische Fall nur sehr wenig zurückgegangen, und sein mittleres Rückschreiten kann nur zu 0,8 m angesetzt werden. Danach würde die Bildung der gesamten 10,5 km langen Schlucht etwa 13 000 Jahre erheischt haben, wenn der Rückgang der Fälle immer im gleichen Maße geschehen ist. Aber das trifft nicht zu. Die Kalksteinschicht, über die sich die Wasser stürzen, dünnt sich nach Norden zu aus. Am Nordende der Schlucht hat sie nur 6 m Mächtigkeit gegenüber 24 m bei den Fällen. Man darf wohl annehmen, daß das Rückwärtsschreiten der Fälle um so langsamer wird, je mächtiger die Kalkbank wird, über die sie sich stürzen, und wird daher für die Zeit des Beginnes der Schlucht das Rückwärtsschreiten der Fälle rund 4 mal so rasch annehmen können als gegenwärtig. Tragen wir der nach Süden zunehmenden Mächtigkeit des Kalkes in den einzelnen Abschnitten der Schlucht Rechnung, so ergibt sich deren Alter zu 8400 Jahre.

Die Niagaraschlucht ist in die fast ebene Oberfläche einer Schichttafel eingeschnitten, mehr als 100 m tief an deren Nordsaume, 50 m tief an den Fällen. Die Fallhöhe des Niagara hat sich also im Laufe der Zeit gemindert und damit auch die in Wirksamkeit tretende Wasserkraft. In gleichem Maße wie die Minderung der Wasserkraft erfolgte, geschieht aber auch die Minderung der Tiefe der Schlucht. Hier herrscht also ein gewisses Gleichgewicht zwischen Kraft und Leistung, obwohl gewiß das Einschneiden in den sehr mächtigen weichen Schichten am unteren Ende der Schlucht vergleichsweise rascher geschehen ist, als heute in den um 50 m weniger mächtigen Schichten an den Fällen.

Digitized by Google

Dazu gesellt sich noch ein weiteres: die Wassermenge des Flusses hat im Laufe der Zeit gewechselt. Als während des Rückzuges der Vergletscherung der Niagara in Erscheinung trat, war er nahezu ebenso groß wie heute. Seither haben die drei oberen Seen zweimal ihre Wassermassen direkt zum Ontario-See oder zum St. Lorenzstrom gesandt, und der Niagara entwässerte dann lediglich das Gebiet des Erie-Sees, das nur $^1/_7$ seiner Wassermasse liefert. Zwischen jenen beiden wasserarmen Zeiten war er einmal ebenso wasserreich wie heute, wo er das ganze Gebiet der vier oberen Seen entwässert. Seine Geschichte zerfällt demnach in fünf Abschnitte, drei wasserreichere und zwei wasserarme Zeiten. Diese wechselnde Wasserführung des Stromes spiegelt sich in der wechselnden Breite der Schlucht und seines Bettes. Die oberen 3,5 km der Schlucht dicht unterhalb der Fälle sind verhältnismäßig breit. Ihre Bildung dürfte in gleicher Geschwindigkeit vonstatten gegangen sein, wie heute das Zurückweichen der Fälle geschieht, und daher 4400 Jahre benötigt haben. An diese obere weite Schlucht schließt sich die obere enge Schlucht an, die wegen ihrer Schmalheit den Landverkehr an sich zieht und von zwei Brücken überschritten wird. Pfeilschnell fließt hier das Wasser in großen Wogen dahin. Es ist sichtlich wenig tief. Wir haben hier das Werk eines wasserärmeren Niagara vor uns, der lediglich das Gebiet des Erie-Sees entwässerte, während die drei anderen oberen Seen zum gewaltigen Nipissing verschmolzen durch den Ottawa-Fluß zum St. Lorenzstrom abflossen. Der Niagarakalk ist hier halb so mächtig wie an den Fällen; das Einschneiden der Schlucht hätte deswegen doppelt so rasch als gegenwärtig vonstatten gehen können, wenn nicht die Wassermenge siebenmal kleiner gewesen wäre. Danach veranschlagen wir das damalige Rückwärtsschreiten der Schlucht auf $^2/_7$ des heutigen und die Bildungsdauer ihrer 1,2 km auf 5300 Jahre. Unterhalb von ihr erstreckt sich die mittlere weite Schlucht beiderseits des Whirlpool mit einer Länge von 1,7 km. Sie erscheint als das Werk eines wasserreichen Niagara, der dem großen Algonkin-See entströmte. Die Bildung der Schlucht wurde überdies hier begünstigt dadurch, daß der Niagara ein altes verlassenes Bett anschnitt, in dem er sich leicht verbreitern konnte. Aus der Mächtigkeit des Kalkes — halb so groß wie an den Fällen — schließen wir daher auf mindestens doppelt so rasches Wachstum und auf ein Alter von etwa 1100 Jahren. Die nun folgende untere Enge kennzeichnet sich wie die obere durch Stromschnellen, woraus wir auch hier auf geringere Wassertiefe zu schließen haben. Während ihrer Bildung entwässerten die drei oberen Seen direkt zum Ontario. Der Niagara war also klein. Wir setzen die Bildungsgeschwindigkeit hier wieder wie in der oberen engen Schlucht zu $^2/_7$ der heutigen und erhalten für die Bildungsdauer der 1 km langen Schlucht neben Foster Flat 4200 Jahre. Nun bleibt noch das 3,1 km lange Stück der unteren weiten Schlucht, welches entstand, als das Land zwischen dem Erie-See und dem heutigen Ontario-See eben eisfrei geworden war. Die Fallhöhe war hier sehr groß und der Gesteinswiderstand klein, die Wassermenge wuchs, bis sie annähernd so groß wie die des heutigen Flusses geworden war. Die Bildung der Schlucht dürfte zwei bis dreimal so rasch vonstatten gegangen sein als heute und in 1000—1500 Jahren erfolgt sein. Das Gesamtalter der Schlucht ergibt sich hiernach zu 16 000—16 500 Jahren.

Natürlich haften auch dieser Zahl erhebliche Unsicherheiten an. Zum Beispiel lag der Spiegel des Iroquois-Sees, der dem Ontario-See vorausging, eine Zeitlang so hoch, daß er in die Schlucht eindringen konnte und dadurch zeitweilig die Fallhöhe des Wassers minderte. Aber soviel läßt sich doch wohl sagen, daß die älteren Angaben von 35 000 Jahren für das Alter der Schlucht dieses wahrscheinlich überschätzen. Unser Ergebnis stimmt gut mit der durch Gerard de Geer und seine Schüler ermittelte Dauer des Eisrückzuges und der Postglazialzeit in Schweden, nämlich 14 000 Jahren. Beide Zahlen umfassen nicht die ganze Zeit seit Beginn des Rückzuges der letzten Vergletscherung und müssen um mehrere Jahrtausende vergrößert werden, um deren ganze Dauer zu messen. Für diese erhalten wir sowohl in Nordamerika als auch in Nordeuropa rund 20 000 bis 25 000 Jahre. Der Eisrückgang scheint in der alten und in der neuen Welt etwa gleichzeitig eingesetzt zu haben.

Kosmische Auslösung der Revolutionen in der Erdgeschichte

Von Prof. Dr. Robert Schwinner, Universität Graz

Im Ablauf der Erdgeschichte wechseln lange Zeiten der Ruhe, die nur von langsamen sog. epirogenetischen Bodenbewegungen belebt werden, mit förmlichen Revolutionen, Umwälzungen, welche das unterste zu oberst kehrend die Absatzgesteine, die während der Ruhezeiten sich in den Meeresbecken gebildet hatten, zu gewaltigen, erdumspannenden Gebirgen auftürmten. Die Anschauungen über den Mechanismus dieses Vorganges gehen noch auseinander, aber jede Theorie wird eine gewisse Schwierigkeit im orogenetischen Zeitgesetz Stilles finden, darin, daß jene Umwälzungen weltweit gleichzeitig einsetzen. Das sieht nicht nach einem Abbröckeln instabil gewordener Verhältnisse aus, es wird — ganz unabhängig, welche spezielle Gebirgsbildungshypothese man annehmen will — besser erklärt als Auslösung bestehender Spannung durch starke, die ganze Erde gleichzeitig treffende Impulse kosmischer Herkunft, etwa von der Art, wie solche von der Darwinschen Mondtheorie angenommen werden.

Die Anziehung des Mondes erzeugt auf der Erde eine Flutwelle und, weil sein Umlauf länger dauert als eine Umdrehung der Erde, umkreist diese die Erde von Ost nach West der Umdrehung entgegen; weil sie, wie jede irdische Bewegung, mit Reibung verbunden ist, bremst diese die Drehung der Erde. Nach dem Grundsatz *actio par reactioni,* muß dem Zurückhalten der Erddrehung ein Vorwärtsstoßen des Mondes entsprechen, durch welchen Impuls derselbe von der Erde immer weiter weggetrieben wird, sodaß eine Verlängerung des Monates die Folge ist. Verfolgt man diesen Vorgang zurück in die Vergangenheit, so kommt man zu einem Anfangsstadium, in dem der Mond die Erde beinahe berührte und fast in der gleichen Zeit um sie umlief, als sie sich um ihre Achse drehte. Damals war also Monat gleich Tag und zwar etwa beide gleich 5 h 36 min.

Die Gezeiten, sowohl die des Meeres als die entsprechenden Deformationen des festen Erdkörpers, können als erzwungene Schwingungen von der Periode eines halben Sonnentages bzw. eines halben „Mond"-tages angesehen werden; und sie werden besonders dann beträchtliches Ausmaß erreichen und große mechanische Wirkungen erzielen, wenn sie in Resonanz kommen mit freien Schwingungen des Erdkörpers oder großer Teile desselben; d. h. wenn die Perioden beider im Verhältnis ganzer (u. zwar kleiner) Zahlen stehen. So schreibt G. H. Darwin solcher Resonanz zwischen Sonnengezeiten und freier Schwingung die Abtrennung des Mondes von der Erde zu. Das ergäbe als Periode, welche die freie Schwingung damals hatte, 1 h 24 min. Im übrigen hat Darwin für freie, rein gravitative Grundschwingung des Erdkörpers 1 h 34 min berechnet; aus Emdens Theorie (die Erde als polytrope Gaskugel gedacht) folgt ca. 1 Stunde; in dieser Größenordnung muß sich die Periode der freien Schwingung überhaupt halten u. zwar wird sie mit zunehmender Verfestigung des Erdballes wohl kürzer werden. Der Sonnentag hat also seit jenem Anfangsstadium zugenommen von $5^1/_2$ auf 24 Stunden, es kann also im Laufe dieses Entwicklungsganges seine Dauer (je nach der gleichzeitigen Veränderung der Eigenschwingung) etwa 7—9 mal ein ganzzahliges Vielfaches der Periode der freien Schwin-

Digitized by Google

gung des Erdballes gewesen sein. Der Mondtag war zuerst sehr lang (Umlauf gleich Umdrehung der Erde), nahm dann schnell ab auf 7—8 Stunden, und danach wieder zu auf 24 h 50 min; es kann somit in dieser Zeit ebenfalls 7—9 mal Resonanz von Mondgezeiten und Eigenschwingung stattgehabt haben.

Aus der Geologie (Stilles Vergleichende Tektonik z. B.) kennen wir an Erdrevolutionen (wenn wir nur die stärksten, erdumspannenden Hauptorogenesen = Faltengebirgsbildungen mitzählen)

Archaikum	Laurentisch	1— 1
	Algomanisch	2— 3
Silur	Kaledonisch	2— 3
Karbon	Variskisch	4— 5
Kreide/Tertiär	Alpidisch	6— 7
	zusammen	15—19,

was mit der oben berechneten, wahrscheinlichen Zahl der in der Erdgeschichte seit Abtrennung des Mondes vorgekommenen Fälle von Resonanz zwischen Sonnen- und Mond-Gezeiten und eigener Hauptschwingung sehr gut stimmt. Nimmt man aber an, daß die schwachen Gebirgsbildungsepisoden nicht wie hier vorgeschlagen, als Aus- und Nachklang der Hauptrevolutionen angesehen werden dürfen, sondern als selbständige Akte, und daher auch jede für sich von außen ausgelöst werden müßte, so hätte man weiter anzunehmen, daß auch Oberschwingungen für die Resonanz in Betracht kommen, wodurch die dann nötige doppelte bis dreifache Zahl von Resonanzen ohne Schwierigkeit erreicht werden kann.

Für die Entwicklung des kosmischen Systems Erde-Mond hat Darwin eine Zeittafel gegeben. Aber diese darf nicht, auch nicht in Annäherung, auf die Geschichte der Erdrevolutionen angewendet werden; denn sie berücksichtigt einzig die Gezeitenreibung und gibt auch da nur Minimalwerte der möglichen Dauer. Die Erdrotation wird aber außerdem wesentlich von der Kontraktion beeinflußt, welche besonders anfangs der Gezeitenreibung fast die Wage gehalten hat, wie die lange anorogene Ruhezeit des Kambriums bezeugt.

Die Koloniegründung der deutschen Ameisen

Von Priv.-Doz. Dr. Hermann Eidmann, Universität München

Die Gründung des Ameisenstaates ist eines der interessantesten Kapitel in der Biologie der staatenbildenden Insekten und verläuft in höchst mannigfacher Weise. Im Gegensatz zu den Bienen, bei denen die alte Königin mit einem Teil der Arbeiter durch einen Schwarm an einem geeigneten Platz eine neue Kolonie gründet, sucht sich die Ameisenkönigin nach dem Hochzeitsflug in der Regel ganz allein ein Versteck, schließt sich in diesem sog. „Kessel" völlig von der Außenwelt ab, indem sie alle Zugänge sorgfältig verschließt und legt nun hier eine Anzahl Eier ab, aus denen sie die ersten Arbeiter heranzieht, die ihr später die Sorge um die junge Brut sowie alle anderen Arbeiten in dem jungen Staatswesen abnehmen. Während der Zeit vom Einschluß der Königin in den Kessel bis zum Erscheinen des ersten Arbeiters nimmt das Ameisenweibchen keinerlei Nahrung zu sich, sondern hungert. Als Nahrungsreserve hat sie dabei ihren Fettkörper, ein fettreiches Organ im Hinterleib sowie die Flugmuskulatur, die nach dem Abwerfen der Flügel nutzlos geworden ist und resorbiert wird. Die Dauer dieser Hungerperiode ist u. U. sehr lang und kann über ein Jahr betragen.

Ich habe für verschiedene einheimische Ameisenarten die Koloniegründung in besonders konstruierten künstlichen Nestern genau verfolgt und die Ergebnisse dieser Untersuchungen in mehreren Arbeiten niedergelegt. Dabei ließen sich für die geschilderte Art der Koloniegründung, die auch als unabhängige oder autonome Koloniegründung bezeichnet wird, bezüglich des zeitlichen Verlaufes drei Gruppen ermitteln, die durch das folgende Schema charakterisiert sind:

	Hochzeitsflug	Eiablage	Erscheinen des 1. ☿
I. Gruppe	früh	im Jahre des Hochzeitsflg.	i. Jahr. d. Hochzeitsflg.
II. Gruppe	mittel		im nächsten Jahr
III. Gruppe	spät	i. nächst. Jahr	

Ein Vertreter der I. Gruppe ist z. B. *Myrmica rubida Latr.* Die Weibchen überwintern in ihren Ursprungsnestern, der Hochzeitsflug findet zeitig im Frühjahr statt, die befruchteten Weibchen graben sich in die Erde ein und beginnen alsbald mit der Eiablage. Die Arbeiter erscheinen wahrscheinlich noch im gleichen Jahre.

Ein typisches Beispiel für Gruppe II ist unsere große Roßameise, *Camponotus herculeanus* L. Auch hier überwintern die Weibchen in dem Mutterstaat und schwärmen etwa im Juni zum Hochzeitsflug aus. Nach der Befruchtung schließen sie sich in den Kessel ein und legen in kurzer Zeit 12—20 Eier, aus denen nach 6—7 Wochen die kleinen Larven ausschlüpfen, die aber nicht heranwachsen, sondern mit der Königin überwintern. Erst im nächsten Frühjahr wird eine nach der anderen, offenbar durch reichliche Ernährung von Seiten der Königin zur Entwicklung gebracht. Ende Mai schlüpfte in meinem Versuchsnest der erste Arbeiter aus, nachdem die Königin 373 Tage lang gehungert hatte. Wenn man bedenkt, daß sie während dieser Zeit aus den Reserven ihres eigenen Körpers auch noch ihre Brut heranzog, so steht man bewundernd vor dieser einzigartigen Leistung des kleinen Tieres.

Die III. Gruppe wird vor allem durch unsere gewöhnliche braune Gartenameise, *Lasius niger* L., vertreten. Die geflügelten Geschlechtstiere dieser Art schwärmen im August, die Weibchen überwintern im Kessel und beginnen in der Regel erst im April des nächsten Jahres mit der Eiablage. Von den zahlreichen Eiern gelangt jedoch nur ein einziges zur Entwicklung, alle übrigen werden zur Ernährung und Aufzucht einer einzigen Larve benutzt. Diese spinnt etwa im Juli ihren Kokon und im August, also ein Jahr nach dem Einschluß des Weibchens in sein Versteck, schlüpft der erste Arbeiter aus der Puppe. Die Königin hatte in dem beobachteten Falle 382 Tage lang gehungert, als der erste Arbeiter das Nest öffnete und Nahrung herbeibrachte. *Formica fusca* L. gehört wie meine letzten noch nicht veröffentlichten Beobachtungen gezeigt haben, ebenfalls zu dieser Gruppe, doch ist hier der Kannibalismus noch ausgeprägter als bei *L. niger*, indem während der Entwicklungszeit auch alle Larven und Puppen aufgefressen werden, sodaß schließlich nur ein einziger Arbeiter zur Entwicklung gelangt.

Neben dieser unabhängigen Koloniegründung gibt es bei den Ameisen aber auch noch die sog. abhängige Koloniegründung der parasitischen oder temporärparasitischen Arten. Bei ihnen hat es das befruchtete Weibchen verlernt, seine Brut allein aufzuziehen, und braucht dazu die Mithilfe von Arbeitern der eigenen oder einer fremden Art (Hilfsameisen), die es sich auf die verschiedenartigste Weise zu verschaffen weiß. Entweder läßt es sich von einer fremden Kolonie adoptieren oder es raubt Puppen einer anderen Art, es kann sogar eigene Arbeiter, die sich an seinen Füßen festbeißen, mit auf den Hochzeitsflug nehmen oder schließlich ein ganzes Nest der Hilfsameisen erobern, um sich hier seine Brut aufziehen zu lassen. Den letzten Fall konnte ich infolge des Zusammentreffens besonders günstiger Umstände im künstlichen Nest beobachten. Eine Königin unserer blutroten Sklavenameise, *Formica sanguinea* Latr., eroberte im Verlauf von 24 Stunden eine Kolonie ihrer Hilfsameise (*F. fusca* L.) und tötete alle Arbeiter. Es gelang mir dabei, alle Phasen dieses interessanten und aufregenden Kampfes zu verfolgen, der in seinen Einzelheiten manches wertvolle Schlaglicht auf die Psychologie der Kämpfenden zuließ. Aus den Puppen

Digitized by Google

im eroberten Nest schlüpften bald neue Arbeiter aus, die der Königin bei der Aufzucht ihrer Brut halfen.

Auch unsere gewöhnliche rote Waldameise, *Formica rufa* L., deren große Nesthügel in unseren Wäldern allbekannt sind, kann ihre Kolonien nicht mehr selbst gründen. Ich konnte beobachten, daß die Weibchen dieser Art vielfach nach dem Hochzeitsflug von umherstreifenden Arbeitern der eigenen Art eingefangen und in deren Nest geschleppt werden, wo sie neben der ursprünglichen Königin an der Vermehrung des Volkes teilnehmen. Die Staaten unserer Waldameise sind daher auch in der Regel polygyn und können viele Hunderte von befruchteten Königinnen enthalten. Die Neugründung der Kolonien erfolgt in sehr vielen Fällen durch Abspaltung von Zweigkolonien, die aus der Mutterkolonie ein oder mehrere Weibchen als unerläßliche Mitgift mitbekommen. Allerdings kommt auch hier Koloniegründung von Weibchen, die sich die Mithilfe anderer Arbeiter — wohl sehr häufig auf dem Wege der Adoption in Nestern von *F. fusca* — zu verschaffen wissen, vor.

Wie wir sehen, ist die Koloniegründung der Ameisen ein äußerst vielseitiges Kapitel der Insektenbiologie, dessen Studium noch manche Ueberraschung zu bringen verspricht, das aber auch ganz besonders dazu berufen erscheint, unsere allgemeinen Kenntnisse auf tierpsychologischem und biologischem Gebiet zu erweitern und manche unserer elementarsten Anschauungen zu beeinflussen[1]).

Eine Krisis der Medizin[2])

Von Prof. Dr. Oswald Bumke, Universität München

Wie unserer ganzen Zeit wirft man auch der bisherigen Heilkunde ihre Seelenlosigkeit vor; ein sinnloses Ueberwuchern der Technik habe unsere Sinne und unsere Hände gelähmt, und ein immer weiter getriebenes Spezialistentum habe alle menschlichen Beziehungen zum Kranken zerrissen. Nur Organe würden behandelt, vom ganzen Kranken wüßten wir nichts, und seine Seele hätten sie vollends vergessen. Aber auch wir selber hätten die Anschauung, die Intuition, kurz ihr Künstlertum dem Irrtum geopfert, daß die Medizin Naturwissenschaft, ja daß sie überhaupt eine Wissenschaft sei.

Natürlich handelt es sich bei alledem um Uebertreibungen. Aber von einer Krisis der Medizin wird man doch sprechen dürfen; man könnte sogar von mehreren reden, von einer Vertrauenskrise etwa, wie in der Rechtspflege auch, und von einer Krisis des ärztlichen Standes. Heute sollen nur die wissenschaftlichen Grundlagen der ärztlichen Bildung und die psychologischen Voraussetzungen der ärztlichen Kunst erörtert werden.

„Unsere Generation hat noch unter dem Drucke spiritualistischer Metaphysik gelitten, die jüngere wird sich wohl vor dem der materialistischen zu wahren haben", hat Helmholtz 1877 gesagt. Nicht ganz 40 Jahre später hat Friedrich v. Müller vor einer neuen romantisch-mystischen Welle, wie sie in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts das gesamte Gebiet der Medizin überschwemmt hatte, auch für unsere Tage gewarnt. Beide, Helmholtz und Müller, haben recht behalten, und mit beiden Gefahren, mit der vergangenen und der gegenwärtigen, müssen wir uns auseinandersetzen.

Der Materialismus hat alle Dinge so schön mechanistisch erklärt, daß man eigentlich über garnichts mehr nachdenken mußte, und da der Mensch nun aus einer Maschine bestand, so war es klar, daß man mit der Seele nichts Rechtes mehr anfangen konnte. Auch die Teleologie, die Lehre, daß es in der lebenden Natur überall zweckmäßige Einrichtungen und Vorgänge gibt, und daß auch der menschliche Körper gegen jede Störung in seinem Betriebe zweckmäßige Maßnahmen ergreift, auch diese Lehre war ebenso verpönt wie etwa die von der Lebenskraft, die als eine mystische Hypothese bestritten wurde. Nun ist die Lebenskraft insofern zweifellos mystisch, als wir sie nicht zu erklären vermögen. Aber sie ist nicht mystischer als alles, was um uns und in uns geschieht, und selbst, was man in den schlechtesten Formeln über sie ausgesagt hat, war kaum jemals anders gemeint, als etwa das Wort Schwerkraft in der Physik.

So sind die Aerzte damals in einen unlöslichen Zwiespalt geraten. Man kann nicht Arzt sein, wenn man nicht an das Seelische glaubt, kann nicht im Menschen eine Reflexmaschine erblicken und doch seine Klagen mitfühlend verstehen, nicht das Bewußtsein als eine im Grunde überflüssige und zufällige Nebenwirkung von Hirnvorgängen betrachten und doch auf seine Kranken seelisch einwirken wollen.

Doch es mehren sich die Zeichen, daß das Pendel zurückgeschlagen ist. Ueberall wird nach großen Gesichtspunkten, nach der Synthese, nach einem einheitlichen Weltbilde gestrebt, und diese Grundströmung hat natürlich auch die medizinische Entwicklung der letzten Jahre bestimmt. Die Medizin ist von der Zellularpathologie und von einer vorwiegend morphologischen Betrachtung wieder zu einer Konstitutionslehre gelangt, die körperliche und seelische Merkmale in psychophysischen Einheiten zusammenzufassen versucht. Gleichzeitig hat sich das Seelische in der Medizin noch auf eine andere Weise zu seinem Rechte verholfen. Es ist eine Binsenwahrheit, daß alle Organe des Körpers untrennbar zueinander gehören, daß jedes die anderen gefährdet, wenn es selber erkrankt, und daß die anderen ihm helfen, mit der Krankheit fertig zu werden. Aber heute wissen wir auch, daß zu dieser Einheit auch die Seele gehört, daß bei schweren Krankheiten auch sie aus dem Gleichgewicht kommt, und daß zuweilen zur Genesung auch eine starke psychische Spannung erforderlich ist.

Und es ist nicht wahr, daß diese neue Einstellung die Medizin zur Naturwissenschaft in einen Gegensatz bringt. Zum mindesten für alle lebenden Organismen läßt sich die Trennung zwischen einem rein reflektorischen Geschehen, einem lebenden Automaten, und dem sinnvollen Erleben beim Menschen nicht durchführen. Ja manche Gründe sprechen dafür, daß überhaupt alle Erscheinungen der Welt, die physischen und die seelischen, von geistiger Beschaffenheit sind.

Aber natürlich lassen sich metaphysische Anschauungen dieser Art exakt nicht beweisen, und hier ist eine leise Mahnung zur Vorsicht am Platze. Vielleicht würde der Panpsychismus, die Allbeseelung wirklich die einfachste und die schönste Erklärung der Welt bedeuten, aber was dann in der Psyche der Elektronen, Atome und Moleküle, der Zellen, Pflanzen und Tiere, und was endlich in der Weltseele geschieht, das wissen wir nicht, und da wir es nicht wissen, werden wir diesem überall vorhandenen psychischen Geschehen auch unter gar keinen Umständen die besonderen Merkmale des Seelischen zusprechen dürfen, die wir in unserem Inneren finden.

Das soll besonders betont werden im Hinblick auf gewisse phantastische Spekulationen, die sich augenblicklich wie überall auch in der Medizin breit machen, und in denen materialistische und mystische Anschauungen durcheinander geworfen werden. Etwa seit der Wende des Jahrhunderts ist bei uns überall eine neue mystisch-romantische Welle im Anzug. Freilich, trotz aller Reflexe in tausend sehnsüchtigen Augen und trotz alles

[1]) Zu meinem letzten Artikel in Jahrg. 4, Nr. 32 dieser Zeitschrift über „Die forstliche Bedeutung der Ameisen" möchte ich hier noch ergänzend bemerken, daß meine Angaben über die Ameisenhorste im norddeutschen Eulenfraßgebiet sich auf Beobachtungen in der 7000 ha großen Hohenzollernschen Oberförsterei Griesel beschränken, wo in der Tat sämtliche Kolonien der roten Waldameise den Bestand in größerem oder geringerem Umkreis (bis zu 2 ha) gerettet haben.

[2]) Der ausführliche Abdruck der Rektoratsrede erfolgt in den Münchener Akademischen Reden. München. Kneber.

Digitized by Google

literarischen Schaumes, der sie bedeckt, ist es doch nur eine schüchterne und etwas schwächliche Welle und überall ist sie mit Resten des Materialismus durchsetzt.

Alle diese Auffassungen besitzen eine gewisse kulturhistorische Bedeutung, aber sie werden sicher in nicht zu ferner Zeit von selber verschwinden. Die Medizin aber hat ernstere Probleme, mit denen sie sich auseinandersetzen muß. Wieder wie vor 50 Jahren sind die Grundlagen des ärztlichen Denkens problematisch geworden. Die Frage ist, ob neben der exakten Naturforschung und der Verwendung der Logik für den Arzt auch eine Intuition in Frage kommt, die in einem rein gefühlsmäßigen Erfassen besteht. Diese Frage ist zu verneinen. Ein reines Gefühl, das wäre eine Klangfarbe ohne den Ton, und ein Gefühl an sich hat deshalb noch niemand erlebt. Ohne Wahrnehmung, ohne Erinnerung und ohne Denken etwas erfassen, können wir nicht.

Weder Kant noch Goethe, auf die man sich in diesem Zusammenhange zu berufen pflegt, haben jemals behauptet, irgend etwas ohne Erfahrung und ohne Anstrengung erfassen zu können. Trotzdem muß es natürlich zwischen dem genialen und dem gewöhnlichen Denken irgendeinen Unterschied geben. „Was wir in Schlußfolgerungen denken, das erkennt die Gottheit in einem einzigen Augenblick", hat Galilei gemeint. Intuition ist eine sehr große Konzentration, ist der Blick für das Wesentliche, der nicht bloß sehr viele Einzelbeobachtungen und zahlreiche Erinnerungen in ein Bild, sondern zugleich sehr große Zusammenhänge in einen Gedanken zu fassen vermag.

Dabei handelt es sich aber nicht um eine grundsätzlich neue Form des menschlichen Denkens, sondern nur um eine gradweise Steigerung. Intuition gebrauchen wir — Aerzte und Nichtärzte — auch im täglichen Leben. Auch für den Arzt ist das Entscheidende, daß er in einem Krankheitsbild das Wesentliche und nicht das Zufällige sieht, und daß er mit seiner Behandlung, sie mag stammen, woher sie will, den Kern der krankhaften Vorgänge trifft. Ob man das dann Kunst nennt, ist unerheblich; aber daß es nicht einfach Wissenschaft ist, das ist eine Banalität. Auch Lehrer, Richter und Seelsorger kommen mit dem, was sich in Hörsälen und Seminaren vortragen läßt, ebensowenig aus wie der Arzt. Aber zuerst müssen alle studierten Berufe eine wissenschaftliche Grundlage haben. So gewiß zum Arztsein der sehnliche Wunsch erforderlich ist, so oft und so gut wie möglich zu helfen, so gewiß ist jeder ein Pfuscher, der nicht sehr viel über die Krankheiten weiß.

Darum wird die Medizin sicherlich nicht, wie es etwa Schweninger wollte, ihre Beziehungen zur Naturwissenschaft lösen. Aber sie braucht außerdem Beziehungen vor allem auch zur Psychologie, Beziehungen ferner zur Philosophie, zur Sprachwissenschaft, zur Pädagogik, zur Jurisprudenz und zur Theologie. Sie kann deshalb ihren Studienplan nicht noch stärker belasten, aber die Universität als solche kann überhaupt nur Anregungen geben. Vielleicht ist der propädeutische Charakter jedes Universitätsstudiums, auf den namentlich Mommsen wiederholt hingewiesen hat, bei der Ausgestaltung des medizinischen Unterrichts schon bisher zu sehr vergessen worden. Die praktischen Aufgaben der medizinischen Ausbildung wird die Universität auf die Dauer allein nicht bewältigen können. Sie wird sie zum guten Teil an die großen Krankenhäuser und erfahrene Aerzte abgeben müssen. Tut sie das nicht, so steht eines Tages die medizinische Fachschule da, und dann hört die Medizin als Wissenschaft auf. Vielleicht ist das die geschichtliche Aufgabe und der Sinn der Krisis gewesen, die die Medizin jetzt durchgemacht hat; die Medizin noch fester als bisher nicht bloß an die Naturwissenwissenschaften, sondern an alle an der Hochschule vertretenen Fächer, mit einem Wort: an die Universitas literarum zu ketten.

Gibt es außer dem Tuberkelbazillus noch eine andere, unsichtbare Form des Tuberkuloseerregers?

Von Prof. Dr. Bruno Lange, Preuß. Institut für Infektionskrankheiten „Robert Koch", Berlin

Die Entdeckung des Tuberkelbazillus durch Robert Koch im Jahre 1882 hat die Grundlage abgegeben für die heute in aller Welt geübte Erkennung und Bekämpfung der Tuberkulose. Jahrelanges Studium auf klimatischem, pathologisch-anatomischem und experimentell-hygienischem Gebiet festigte mehr und mehr die Ueberzeugung, daß der von Robert Koch beschriebene Tuberkelbazillus die ausschließlich existierende Form des Tuberkuloseerregers darstellt.

Höchst überraschend waren deshalb Mitteilungen französischer Forscher in den letzten Jahren über eine bisher nicht bekannte, unsichtbare Form des Tuberkuloseerregers. Ueber das gesamte, die neue Lehre stützende Material hat Calmette vom Institut Pasteur in Paris vor kurzem auf der Internationalen Tuburkulosetagung in Rom zusammenfassend berichtet. Er kam zu dem Ergebnis, daß neben dem Tuberkelbazillus eine Form des Tuberkuloseerregers existiere, welche Chamberland-Filter zu passieren imstande ist, für die stärkste mikroskopische Vergrößerung unsichtbar bleibt und, auf Tiere verimpft, eine wenn auch abgeschwächt krankmachende Wirkung entfaltet. Dieses tuberkulöse „Ultravirus" soll nun auch in vielen Fällen eine Ansteckung des kindlichen Organismus von der tuberkulösen Mutter her herbeiführen, ohne daß es zu gröberen tuberkulösen Organveränderungen kommt.

In der Aussprache zu dem Vortrag von Calmette wurde der Standpunkt des Redners von einer Reihe von Aerzten unterstützt, allerdings vielfach ohne, daß das Urteil sich auf hinreichende eigene experimentelle Erfahrungen gründete. In Deutschland sind umfangreiche Nachprüfungen der französischen Untersuchungen neben anderen Forschungsinstituten, Kliniken usw. auch vom Institut für Infektionskrankheiten „Robert Koch" in Berlin vorgenommen worden, und diese Untersuchungen, im besonderen die letztgenannten, haben, kurz gesagt, die Angaben der französischen Autoren nicht bestätigen können. Zwar wurden ausnahmsweise auch Befunde erhoben, die denjenigen der französischen Forscher entsprachen, die Befunde sind aber von den französischen Autoren offenbar falsch gedeutet worden. Im besonderen erscheint es ganz unzulässig, weil die Auffindung typischer Bazillen in den Filtraten mikroskopisch nicht gelang, von einem unsichtbaren Tuberkuloseerreger zu sprechen; denn es ist praktisch nicht möglich, mikroskopisch Tuberkulosebazillen in einem größeren Flüssigkeitsvolumen nachzuweisen, wenn solche Bazillen sich nur in sehr spärlicher Zahl in diesem vorfinden. Es kann besonders auf Grund der Untersuchungen im Institut „Robert Koch" festgestellt werden, daß die Beobachtungen über die Filtrierbarkeit des Tuberkelbazillus keineswegs mit der alten Lehre von der ausschließlichen Bedeutung des Tuberkelbazillus für die Infektion in Widerspruch stehen.

Immerhin erregt noch heute die Frage, ob es ein unsichtbares Tuberkulosevirus gibt, viele Gemüter; es steht aber zu hoffen, daß die nüchterne sachliche Kritik, die seitens der deutschen Forschung den französischen Beobachtungen zuteil geworden ist, bald zur endgültigen Beruhigung und Klärung führen wird.

FORSCHUNGSREISEN

Studienreisen auf den Britischen Inseln 1928

Von Privatdozent Dr. Hans Dörries,
Geographisches Seminar der Universität Göttingen

Im Vorwort der von 26 englisch-schottischen Geographen den Teilnehmern des 12. Internationalen Geo-

Digitized by Google

graphen-Kongresses in Cambridge Juli 1928 überreichten Festgabe „Great Britain-Essays in Regional Geography" kann A. G. Ogilvie, der Edinburgher Geograph, mit berechtigter Befriedigung feststellen, daß seit Beginn dieses Jahrhunderts die wissenschaftliche Geographie fast alle Hochschulen Großbritanniens erobert hat und dadurch das Interesse an Fragen und Studien zur Landeskunde der Britischen Inseln wesentlich gewachsen ist. Trotzdem liegt heute noch immer kein Handbuch der Geographie Britanniens in englischer Sprache vor, sofern wir absehen von H. J. Mackinders „Britain and the British Seas" (1. Aufl. 1902, 2. Aufl. 1907), da es sachlich wie methodisch stark veraltet ist. Die beste moderne Landeskunde der Britischen Inseln, die wir gegenwärtig besitzen, stammt von einem Ausländer und zwar von dem Franzosen Albert Demangeon, Professor der Geographie an der Pariser Universität, einem Schüler des 1918 verstorbenen Vidal de la Blache: „Les Iles Britanniques", Paris 1927. Voraufgegangen war bereits eine gedankenreiche Studie über das Britische Weltreich (deutsche Ausgabe Berlin 1926).

Daß ein Franzose, nicht ein Deutscher diese wichtige Arbeit geleistet hat, liegt in Verschiedenem begründet. Zunächst haben die deutschen Geographen vor dem Kriege mit Recht jede Gelegenheit benutzt, die sich ihnen bot, um in Uebersee reisen und forschen zu können; sie scheuten sich, fremde Länder ohne eigene Anschauung zu beschreiben, und trugen andererseits berechtigte Bedenken, mit der schnellen weltwirtschaftlichen und weltpolitischen Entwicklung Deutschlands etwa nicht Schritt zu halten. Notwendigerweise blieben bestimmte Teile Europas ungewollt zurück, nicht nur der Osten und Südosten, sondern auch — sehr im Gegensatz zum allgemein und stets beliebten Süden — der Nordwesten. Während unsere deutsche England-Literatur in geschichtlicher, sprachlicher und auch volkswirtschaftlicher Hinsicht sowohl quantitativ als auch qualitativ ohne Frage ausreichend ist, kann man unsere positiven Kenntnisse über Fragen der wissenschaftlichen Länderkunde der Britischen Inseln als Wohn- und Lebensraum der politisch erfolgreichsten Nation wie als Keimzelle des größten aller bisherigen Weltreiche nur als ungenügend bezeichnen. Denn stände es besser damit, so würde unsere sonst so ausgezeichnete England-Literatur in geographischen Dingen, d. h. in all den Fragen, die das Land im eigentlichsten Sinne des Wortes angehen, nicht derart durch peinliche Lücken und verhängnisvolle Irrtümer entstellt und dadurch im allgemein wissenschaftlichen Werte mehr oder weniger herabgesetzt sein.

Für den deutschen Geographen liegen die Britischen Inseln nicht nur räumlich, sondern auch aus einem weiteren echt geographischen Grunde besonders nahe. Die Britischen Inseln und Nordwestdeutschland gehören, zusammen mit Skandinavien, Dänemark, Niederlande, Belgien und Nordfrankreich, dem gleichen Klimagebiete an: dem sogen. atlantischen Klimagebiete Nordwesteuropas als unmittelbarster Einflußzone des Atlantischen Ozeans und der durch ihn bedingten Luftdruck- und Windverhältnisse. Dieser Einfluß äußert sich vor allem in der wesentlichen Abschwächung aller Temperaturschwankungen, in der starken Milderung der Winterkälte bei gleichzeitiger, wenn auch etwas geringeren Erniedrigung der Sommerwärme, in der Erhaltung einer dauernd hohen Luftfeuchtigkeit, in der Erzeugung reichlichen bis überreichlichen Niederschlages, anhaltender starker Trübung des Himmels und konstant heftiger, im Winterhalbjahr ausgesprochen stürmischer Luftbewegung. Dieser ständige starke Wind ist von bemerkenswertem Einfluß auf die Vegetation, besonders auf den Baumwuchs. Mit graduellen Unterschieden sind diese Naturbedingungen in Nordschottland ebenso vorhanden und charakteristisch wie in Nordwestdeutschland. Sie bedingen flächenhaft bedeutende Rohhumusbildung, nährstoffarme Sauerböden, Verheidung und Vermoorung. In Irland nehmen die Hochmoore z. B. 13,5% und in Hannover 14,6% der Gesamtfläche ein (in Oldenburg 18,6%).

Bisherige Untersuchungen R. Gradmanns, O. Schlüters und E. Wahles haben erwiesen, daß in Mittel- und Süddeutschland zur Zeit des Vollneolithikums die Besiedelung der relativ tief gelegenen, kontinentaleren und durch ihre Böden der Steppenbildung günstigeren Landschaften von einer Ackerbau treibenden Bevölkerung vorgenommen worden ist und vorgenommen werden konnte, weil diese Gebiete infolge des nacheiszeitlichen Wärmeoptimums plötzlich mehr oder weniger waldfrei geworden waren. In diesen relativ kleinen, nachweislich altbesiedelten Kulturlandschaften hat sich die Bevölkerung durch alle vor- und frühgeschichtlichen Perioden hindurch zusammendrängen müssen bis zur Schwelle des Mittelalters, d. h. bis zur großen planmäßigen Rodungsperiode, in der die Axt an die weiten Waldungen gelegt und erst dadurch die alte Wohn- und Siedlungsfläche beträchtlich erweitert wurde. Namentlich R. Gradmanns Arbeiten über Württemberg haben gezeigt, daß sich die altbesiedelten Landschaften noch heute durch besondere Siedlungs-, Flur- und Wirtschaftsformen auszeichnen, die den Formen des mittelalterlichen Rodlandes wesensverschieden gegenüberstehen. Dadurch ließen sich manche Rätsel im Antlitz der mittel- und süddeutschen Kulturlandschaft der Gegenwart lösen.

Schwieriger sind die entsprechenden Verhältnisse im atlantischen Nordwestdeutschland und auf den benachbarten Britischen Inseln, wo wir gleichfalls ältere und jüngere Kulturlandschaften unterscheiden und bereits steinzeitliche Besiedelung feststellen müssen. Wie in Mittel- und Süddeutschland, so erweist sich auch in Nordwestdeutschland und England das Problem der Urlandschaft als die primäre aller anthropogeographischen Fragen. Erst wenn wir sie befriedigend beantwortet haben werden, können anthropogeographische Arbeiten jeder Art aus Teilen des atlantischen Nordwesteuropas von jener tieferen Problematik und zugleich allgemeineren Bedeutung sein, die für eine spezielle wie allgemeine vergleichende Länderkunde dieser Gebiete unerläßlich sind.

Zur Erweiterung des bisher nur nordwestdeutschen Gesichtskreises habe ich 1928 mit Unterstützung seitens der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft wie des Preußischen Unterrichtsministeriums auf zwei Reisen sowohl England und Wales als auch Schottland und Irland in ihren wichtigeren natürlichen Landschaften kennen gelernt, zugleich mit der Absicht, mir das notwendige Anschauungsmaterial und Einblick in neuere Literatur zu verschaffen für eine landeskundliche Darstellung der Britischen Inseln im neuen „Handbuch der geographischen Wissenschaft". Das Problem der Urlandschaft in Britannien glaube ich, erfolgreich behandeln zu können, wenn ich drei typische Einzellandschaften vergleichend untersuche: Hertfordshire in Südostengland als Kreidekalkstufe, Durham in Nordostengland als Pennine-Abdachung, Caithness in Nordostschottland als nordbritisches Endland. Die 1928 begonnenen Untersuchungen werden hoffentlich 1929 fortgesetzt werden.

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Die Gasturbine von Lorenzen

Die Gasturbine ist nach der Ansicht vieler Fachleute die Kraftmaschine der Zukunft; denn sie soll den Vorteil der unmittelbaren Erzeugung einer Drehbewegung von hoher Geschwindigkeit, den die Dampfturbine bietet, verbinden mit dem hohen thermischen Wirkungsgrad, den die unmittelbare Umwandlung des Brennstoffes in Wärmeenergie durch den Arbeitsprozeß der Verbrennungsmaschine ermöglicht. Die Verwirklichung einer solchen Kraftmaschine bietet aber große Schwierigkeiten, da die Arbeitsgase, deren kinetische Energie in den

Digitized by Google

Schaufeln eines Turbinenrades ausgenutzt werden soll, mit sehr hoher Anfangstemperatur in den Arbeitsprozeß eingeführt werden müssen. Dieser hohen Temperatur sind die heute zur Verfügung stehenden Werkstoffe nicht gewachsen, zumal, wenn sie auch gleichzeitig wegen der hohen Umfangsgeschwindigkeiten des Turbinenrades durch die Fliehkräfte stark beansprucht werden.

Infolge dieser Verhältnisse hat sich die Beherrschung der Temperaturen der Turbinenschaufeln als das Hauptproblem für die praktische Lösung der Gasturbine erwiesen, und viele Vorschläge gezeitigt, die eine ausreichende Kühlung der Schaufeln im Betriebe bezwecken. Die meisten Vorschläge dieser Art bedingten jedoch Einbußen am Wirkungsgrad der Gasturbine oder an der Betriebssicherheit, so daß sie nicht zur Ausführung gelangten.

In neuerer Zeit erst ist ein Vorschlag von C. Lorenzen, Berlin, bekannt geworden, der darin besteht, die Kühlluft für die Schaufeln durch ein mit dem Turbinenrad zusammengebautes Kreiselgebläse zu erzeugen und durch besonders gestaltete, hohle und möglichst dünnwandige Turbinenschaufeln zu blasen. Auf ihrem Wege durch die Gasturbine kühlt die Luft somit zunächst das Turbinenrad und dann die Schaufeln. Die Wärme, die sie hierbei dem Arbeitsprozeß der Gasturbine entzieht, braucht aber nicht verloren zu gehen, weil die Luft, nachdem sie die Turbine gekühlt hat, als Arbeitsmittel für die Gasturbine verwendet werden kann.

Eine für den Betrieb mit den heißen Auspuffgasen eines Automobilmotors bestimmte Turbine dieser Art ist seit einiger Zeit an dem Motor eines 10 PS-Mercedes-Kompressorwagens im Betrieb, dessen Roots-Gebläse durch die neue Gasturbine ersetzt wurde, s. Abb. 1. Die Turbine, deren Konstruktion der Schnitt in Abb. 2 erkennen läßt, nutzt die Energie der Auspuffgase des Motors aus, und die aus ihrem Gehäuse austretende heiße Kühlluft wird in den Vergaser eingeleitet, so daß der Motor mit künstlicher Aufladung arbeitet. Dadurch wird eine Verbesserung der Arbeitsweise des Motors in doppelter Hinsicht erzielt; einmal erhalten die Zylinder eine bessere Füllung, so daß der Motor namentlich bei niedriger Drehzahl bedeutend höheres Drehmoment entwickelt, und dann wird die Wärme der Kühlluft in ausgezeichneter Weise dazu verwendet, um die Verdampfung des Brennstoffes zu beschleunigen, so daß ein viel besseres Gemisch in die Zylinder gelangt. Diese Vorzüge des Turbinengebläses kann man bei einer Fahrt mit dem Wagen sehr deutlich beobachten, da der Motor auffallend gut durchzieht und der Vergaser die Wärme der Luft fast vollständig verbraucht, so daß die Ansaugleitung kühl bleibt. Daneben dämpft die Auspuffgas-Turbine auch das Auspuffgeräusch so stark, daß man keinen besondern Auspufftopf braucht und die in der Gasturbine ausgenutzten Gase unmittelbar ins Freie entweichen lassen kann.

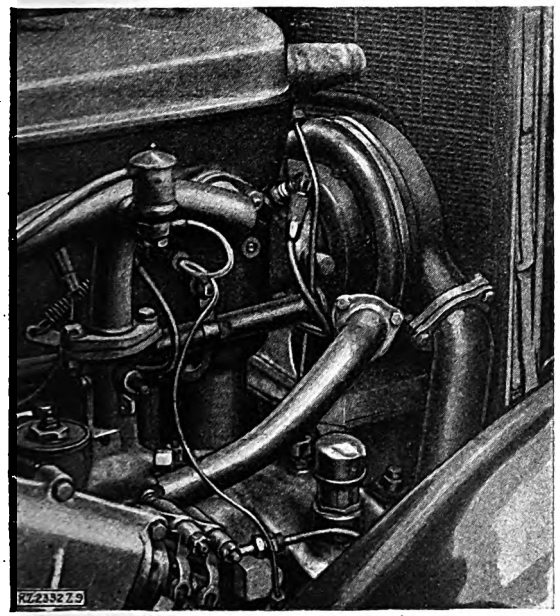


Abb. 1

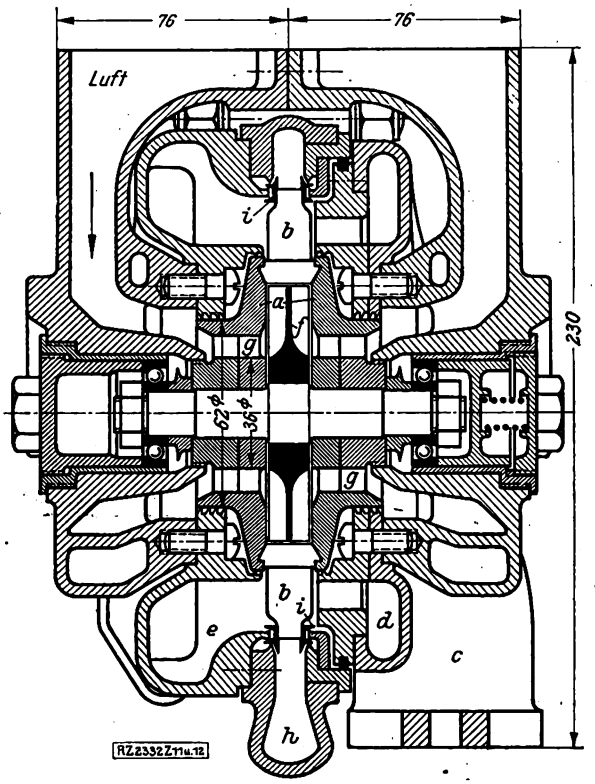


Abb. 2. Auspuff-Gasturbine für Kraftwagen

a Stahlscheiben	*e* Auspuffkammer
b hohle Turbinenschaufeln	*f* Laufrad
c Stützen	*g* Leitkanäle
d Raumauspuff vor dem Laufrad	*h* Diffusor
	i Labyrinthringe

Eine ähnliche Auspuffgas-Turbine hat die Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt in Berlin-Adlershof in Verbindung mit einem 300 PS-Flugmotor längere Zeit geprüft. Dabei wurde beispielsweise festgestellt, daß die Gasturbine etwa 12 bis 16 vH der Energie ausnutzte, die in den Auspuffgasen vor dem Laufrad der Turbine enthalten war, und diese Energie wurde in der Form von verdichteter Kühlluft von der Gasturbine abgegeben. Die Konstruktion des Laufrades und der Schaufeln dieser Turbine haben im Laufe der monatelangen Untersuchungen keine Schwierigkeiten ergeben, wie der vorliegende amtliche Versuchsbericht erkennen läßt. Es sind jetzt Versuche im Gange, die den Bau einer für die Krafterzeugung bestimmten größeren Gasturbine dieser Bauart bezwecken. Diese Gasturbine soll nicht mehr durch Auspuffgase, sondern aus einer Verbrennungskammer beaufschlagt werden, in der die erhitzte, verdichtete Kühlluft durch Verbrennen von flüssigem Brennstoff auf hohe Anfangstemperatur gebracht werden soll.

Die Aussichten dieser neuen Kraftmaschine sind, auch wenn man sie vorerst nur für den Betrieb durch die Auspuffgase von Automobil- oder Flugmotoren ins Auge fassen will, nicht gering. Für Automobilmotoren bedeutet die Möglichkeit der Aufladung mit vorverdichtetem, gut verdampftem Gemisch auch schon bei niedriger Drehzahl einen wichtigen Schritt vorwärts auf dem Wege zum Wagen ohne Getriebe, von dem heute alle Konstrukteure träumen, ganz abgesehen von dem Fortfall des lästigen und niemals einwandfrei wirkenden Aus-

Digitized by Google

pufftopfes. Für den Flugmotor eröffnet das Aufladen der Zylinder, wie schon bekannt, die Möglichkeit des Fliegens in sehr großen Höhen, bei Verwendung der hier beschriebenen Gasturbine aber mit einer bisher nie erreichten Betriebssicherheit, die erst das Fliegen in großen Höhen auch für den Luftverkehr brauchbar machen dürfte. H.

GEDENKTAGE

Geburtstage

Der Professor für romanische Philologie, Dr. Dietrich Behrens (Gießen), 70. Geburtstag am 12. Januar 1929. — Der Professor für Physiologie, Dr. Wilhelm Biedermann (Jena), 75. Geburtstag am 14. Januar 1929. — Der Professor für Geschichte, Dr. Karl Julius Beloch (Rom), 75. Geburtstag am 21. Januar 1929.

LITERATUR-ÜBERSICHT

Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie [1])

Herausgegeben von A. Bethe-Frankfurt a. M., G. v. Bergmann-Berlin, G. Embden-Frankfurt a. M., A. Ellinger †-Frankfurt a. M.

Die großen Handbücher der Physiologie, in denen zuerst Ludimar Hermann (1883) und später Willibald Nagel (1910) den Stand unseres Wissens zusammenzufassen suchten, sind längst veraltet. Seit dieser Zeit haben sich unsere Kenntnisse von den Lebenserscheinungen gewaltig erweitert. Vieles ist als unrichtig erkannt, was damals als gesichert galt, und manche Gebiete sind ganz neu erschlossen. Man braucht hier nur beispielsweise auf die Lehre von den Hormonen, auf die Wichtigkeit der früher unbekannten Vitamine und auf die Umwälzungen, welche die verfeinerte Technik auf dem Gebiet der Elektrophysiologie hervorgerufen hat, hinzuweisen. So erschien es notwendig, von neuem den Versuch zu machen, durch das Wissen unserer Zeit einen Querschnitt zu legen. Die Aufgabe schien allerdings weit größer als zu früheren Zeitpunkten, weil das Material so gewaltig angeschwollen ist und auf vielen Gebieten, die schon einmal durchsichtig erschienen, wieder neue Unklarheit herrscht. Die Aufgabe wurde weiterhin dadurch erschwert, daß es sich als notwendig erwies, die ganze pathologische Physiologie und auch die vergleichende Physiologie der Tiere und Pflanzen mit in den Kreis der Betrachtung zu ziehen.

Das Werk, für das mehr als 300 Mitarbeiter tätig sind, wird auf 17 Bände veranschlagt, 10 Bände liegen fertig vor und 3 andere sind dicht vor dem Erscheinen.

Eine Geschichte der Wissenschaften

Von dem Verlag der Münchner Drucke wird jetzt eine großangelegte „Geschichte der Wissenschaften", insbesondere als Idee- und Methodengeschichte von Wissenschaftsgebieten, die bisher noch keine Darstellung gefunden haben, vorbereitet. Den Anfang der Veröffentlichung macht ein Handbuch über mittelalterliche Pflanzenkunde von Privatdozent Dr. Hermann Fischer-München und eine Geschichte der Sternenkunde von dem Sternwartendirektor Prof. Dr. Ernst Zinner-Bamberg. Im Anschluß daran sollen folgen: Eine Geschichte der Biologie von Prof. Dr. Adolf Meyer-Hamburg, eine Geschichte der Medizin von Dr. Ernst Darmstaedter-München, eine Geschichte der Soziologie von Prof. Dr. Robert Michels-Basel (Turin), eine Geschichte der Medizin von Prof. Dr. Henry E. Sigerist-Leipzig und Johann Daniel Achelis-Leipzig und eine Geschichte der Zoologie von Prof. Dr. Heinrich Balß-München.

[1]) Verlag Julius Springer-Berlin.

PERSONALNACHRICHTEN

Berufungen und Ernennungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für Strafrecht, Dr. Hermann Kantorowicz (Freiburg/Br.), an die Universität Kiel.

Zum ordentlichen Professor wurde ernannt: In Erlangen der a. o. Professor für Ohren-, Nasen- und Kehlkopfkrankheiten, Dr. Wilhelm Brock.

Vorträge und Vorlesungen

Der Professor für systemat. Theologie und allg. Religionsgeschichte, D. Dr. Heinrich Frick (Gießen), wird auf Einladung vom Mansfield College in Oxford im Frühjahr 1929 die Dale Lectures halten.

Auszeichnungen

Zu Ehrendoktoren wurden ernannt: Der Professor für klassische Philologie, Dr. Otto Kern (Halle), und der Professor für praktische Theologie, D. Karl Eger (Halle), von der Rechts- und Staatswissenschaftlichen Fakultät der Universität Halle. — Exzellenz Professor Dr. Ulrich von Wilamowitz-Moellendorff; von der Medizinischen Fakultät der Universität Greifswald. — Der Leiter der Zentralstelle zur Erforschung der Kriegsursachen, Alfred von Wegerer, von der Philosophischen Fakultät der Universität Gießen. — Der General der Infanterie a. D., Graf Max Montgelas, von der Staatswirtschaftlichen Fakultät der Universität München.

Todesfälle

Gestorben sind: Der Professor für neutestamentliche Wissenschaften, D. Siegfried Goebel (Bonn). — Der Professor für Geschichte, Dr. Theodor Henner (Würzburg). — Der Professor für Roman. Linguistik, Dr. Eugen Herzog (Czernowitz). — Der Professor für Pharmakologie und Pharmakognosie, Dr. Wilhelm Wiechowski (Prag).

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Professor für Kunstgeschichte, Dr. Georg Swarzenski (Frankfurt/Main), zum korr. Mitglied der Kommission für alte und neue Kunst bei den belgischen Museen. — Der Professor für Sinologie, Dr. Otto Franke, zum auswärtigen Mitglied der Kungl. Vtenskapsoch Vitterhets-Samhälle in Göteborg (Schweden).

Berufungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für Straf- und Prozeßrecht, Dr. Hellmuth von Weber (Prag), an die Universität Jena. — Der Professor für mathematische Physik, Dr. Gregor Wentzel (Leipzig), an die Universität Zürich. — Der Professor für Gynäkologie, Dr. Wilhelm Weibel (Wien), an die deutsche Universität Prag. — Der Professor für deutsche Philologie und Literaturwissenschaft, Dr. Harry Maync (Bern), an die Universität Marburg.

Auszeichnungen

Dem dänischen Dichter Sophus Michaelis, der an der Berliner Universität Gastvorlesungen hielt, wurden verschiedene Ehrungen erwiesen; die kürzlich von dänischer Seite gemeldete Ernennung [1]) zum Ehrendoktor der Berliner Universität entspricht jedoch nicht den Tatsachen.

[1]) Siehe Forsch. u. Fortschr., Jahrg. 5, Nr. 1 (1929), S. 12.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade, Berlin N 65.

Digitized by Google

OBSERVATORY UNIVERSITY OF CALIFORNIA ST. HAMM CAL. 29 E9 7

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden

„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet"

5. Jahrg. Berlin, 20. Januar 1929 Nr. 3

Inhaltsverzeichnis: Die Entstehung der Pyramide, Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Ludwig Borchardt, S. 25 / Die Sammlung der älteren Papsturkunden auf der Pyrenäenhalbinsel, Dr. Gerhard Laehr, S. 26 / Ueber die Gestaltungsgeschichte des östlichen Mittelmeeres und afrikanische Einflüsse auf den geologischen Bau Europas, Prof. Dr. Wilfried von Seidlitz, S. 26 / Ueber das Verhalten von Mineralien bei hohen Drucken und Temperaturen, Prof. Dr. Otto Mügge, S. 28 / Die wissenschaftlichen Grundlagen der elektrischen Reinigung der Abgase, Prof. Dr. Rudolf Ladenburg, S. 29 / Ueber Selbsterhitzung und die daran beteiligten Organismen, Privatdozent Dr. Reinhold Schaede, S. 31 / Die Herkunft der europäischen Süßwasserfische, Dr. Otto Koller, S. 32 / Die Krebszelle, Dr. Albert Fischer, S. 32 / Eine Forschungsreise im südlichen Tanganyika-Gebiet, Dr. P. Meinulf Küsters, S. 33 / Ein neuer hochwertiger Baustahl, Dr.-Ing. Herbert Buchholtz, S. 34 / Gedenktage, S. 34 / Literatur-Uebersicht, S. 36 / Personalnachrichten, S. 36 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 36.

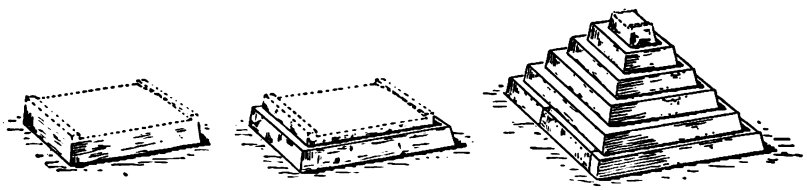
WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Die Entstehung der Pyramide

Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Ludwig Borchardt,
Deutsches Institut für Aegyptische Altertumskunde, Kairo

Durch kleine, im Jahre 1826 ausgeführte Nachgrabungen an der Stufenmastaba des Königs Djeser (3. Dyn.) bei Saqqara im Totenfelde des alten Memphis und an der Stufenpyramide des Königs Snofru (Beginn der 4. Dyn.) bei Mejdum, unweit des Einganges des Faijum, war es möglich, die Baugeschichten dieser beiden, fast am Anfange der ägyptischen Baukunst stehenden Denkmäler zu ermitteln.

Bei der Stufenmastaba bei Saqqara ergaben sich drei Bauperioden, deren Entwürfe man dem später als Halbgott verehrten Minister und Oberbaudirektor Imhotep des Königs Djeser zuschreiben darf, nämlich (E 1) ein länglich rechteckiger Grabbau, wohl in der für solche Bauten häufigen Hausform, um den (E 2) später ein Sockel unten herumgelegt wurde, wodurch das Ganze ein länglicher N—S gerichteter Stufenbau wurde. Endlich wurde das Ganze durch einen Stufenbau mit sechs Stufen (E 3) überdeckt, der auch länglich im Grundriß, aber O—W gerichtet ist. Dieser „Stufen"-Bau besteht nicht etwa aus sechs aufeinandergesetzten, nach oben zu in ihren Grundflächen immer kleiner werdenden Bauteilen, sondern ist durch Umlegen nach außen immer niedriger werdender Mäntel um den Kern entstanden. Kern und Mäntel wurden dabei gleichzeitig in die Höhe geführt.

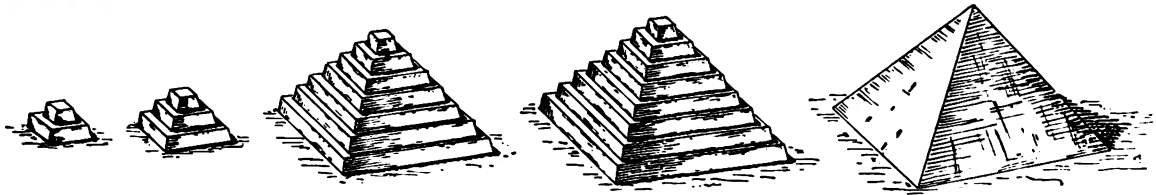


E 1 E 2 E 3

Die Entwürfe der Stufenmastaba des Königs Djeser[1])

Die Stufenpyramide bei Mejdum, die einige Zeit — wie lange ist nicht festzustellen — nach der Stufenmastaba bei Saqqara für König Snofru, den Begründer der 4. Dynastie, den Vater des Königs Chufu, des Erbauers der großen Pyramide bei Gise, errichtet wurde, zeigt, umgerechnet zwei (?) Anfangsstadien, auch drei Entwürfe bzw. Bauperioden. Bei jedem dieser Entwürfe ist klar nachzuweisen, daß zur Zeit, als man an ihm baute, an spätere, größere Entwürfe noch nicht gedacht worden ist. Zuerst kam eine Stufenpyramide mit sieben Stockwerken zur Ausführung (E 1) und dann, wie darüber gestülpt, eine Stufenpyramide mit acht Stockwerken (E 2). Zum Unterschied von der Stufen-„Mastaba" bei Saqqara mit ihrem länglich rechteckigen Grundriß sprechen wir hier von einer Stufen-„Pyramide", da die beiden Entwürfe ein gleichseitiges Rechteck als Grundfläche haben. Aus der Stufen-„Mastaba" konnte, gleiche Böschungen an allen vier Seitenflächen vorausgesetzt, nie eine Pyramide werden; aus der Stufen-„Pyramide, wie sie für Snofru erbaut wurde, mußte sie werden, sobald man auf den Gedanken kam, die in Stockwerke aufgelösten Seiten mit vollen Flächen zu bedecken. Dieser Gedanke wurde wirklich im dritten und letzten Entwurf dieser Pyramide des Snofru (E 3) ausgeführt. So erhielt also die Mejdum-Pyramide als erste die Form, die dann durch die Jahrtausende als die typische des ägyptischen Königsgrabes bekannt blieb.

Daß diese Form erst nach einigem Suchen und Tasten gefunden worden ist, läßt sich auch zeigen. Zeitlich zwischen der Stufen-„Mastaba" bei Saqqara und der Stufen-„Pyramide" bzw. der echten Pyramide (E 3) bei Mejdum liegt, wie aus technischen, konstruktiven Einzelheiten zu schließen ist, die Knickpyramide bei Dahschur.



E 1 E 2 E 3

Die Entwürfe der Stufenpyramiden und der Pyramide des Königs Snefru[2])

[1]) Aus Borchardt, Die Entstehung der Pyramide etc. S. 37, Abb. 7. — [2]) a. a. O., S. 39, Abb. 8.

Digitized by Google

Diese hat bereits die rechteckig-gleichseitige Grundfläche und die glatte, wenn auch auf jeder Seitenfläche einmal geknickte Bekleidung. Elemente der Pyramide sind also an ihr schon vorhanden. Sie wurden dann vom Erbauer der Snofru-Pyramide bei Mejdum für deren letzte, endgültige Form (E 3) benutzt.

Die ägyptische Pyramide ist also keine Kunstform, die sich etwa als selbstverständlich für ein königlich auszuzeichnendes Grab empfindungsgemäß aufgedrängt hat. Sie ist vielmehr durch das Suchen von mehreren Generationen von Baumeistern erst auf den merkwürdigsten Umwegen, vielleicht gar zufällig, entstanden. Sie blieb vorläufig für die Dauer der von Snofru abstammenden 4. Dynastie die Form des Königsgrabes, die sich dann auch weiter erhielt. Ein kurzes, nur einmaliges Zurückgreifen auf die ältere Form der Mastaba nach dem Erlöschen der 4. Dynastie war nicht von Dauer.

Die eingangs erwähnten Nachgrabungen bei Mejdum haben auch Material ergeben, das für die Bauausführung, den Lastentransport und die Baudauer von Pyramiden von Wichtigkeit ist. Aber darauf einzugehen, ist an diesem Orte nicht möglich. Dafür kann hier nur auf die Veröffentlichung selbst[1]) verwiesen werden.

Die Sammlung der älteren Papsturkunden auf der Pyrenäenhalbinsel

Von Dr. Gerhard Laehr, Berlin

Die groß angelegten historischen, diplomatischen und archivalischen Forschungen, die Paul Kehr für seine umfassende Sammlung der älteren Papsturkunden vor einigen Jahren auf der iberischen Halbinsel begonnen hat, sind in der jüngsten Zeit, seitdem an dieser Stelle zum letzten Male darüber berichtet wurde, rüstig fortgeschritten, was neben der nie erlahmenden Arbeitskraft Kehrs und seiner Mitarbeiter vor allem der regen Anteilnahme Seiner Heiligkeit des Papstes Pius XI. und dem rühmlichen Entgegenkommen der spanischen und portugiesischen Behörden und Gelehrten zu danken ist. Eine Reihe gelehrter Publikationen unterrichtet über die neuen Ergebnisse des Unternehmens, das nunmehr schon nahe an seinen Abschluß herangeführt ist und nicht nur unser Wissen über das päpstliche Urkundenwesen und die päpstliche Politik vom 9. bis 12. Jahrhundert wesentlich bereichert und abgerundet, sondern auch unsere Kenntnis von der ältesten Geschichte der christlichen Reiche auf der Pyrenäenhalbinsel und besonders von ihren Beziehungen zu dem Zentrum der christlichen Kulturwelt teilweise auf ganz neue Grundlagen gestellt hat. In den Abhandlungen der Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen Phil.-Hist. Klasse NF. 22 Nr. 1 (1928) legt P. Kehr den 2. Band seiner „Papsturkunden in Spanien" vor. Er gibt darin in derselben Weise, wie er es vorher für Katalanien und C. Erdmann für Portugal getan hatten, einen erschöpfenden Ueberblick über die Geschichte und Bestände der Archive in Navarra und Aragon. Wie die vorhergehenden Bände, so ist auch dieser das grundlegende Werk nicht nur für die Ueberlieferung der Papsturkunden, sondern viel allgemeiner für die ganze archivalische Tradition, die einzelnen geistlichen und weltlichen Fonds und ihre besonderen Eigentümlichkeiten und Schicksale. Den eigentlichen Archivberichten folgt die Edition von mehr als 230 Urkunden aus dem 11. und 12. Jahrhundert, die von Jaffé und Löwenfeld nicht verzeichnet und daher unbekannt, zum größten Teil überhaupt noch ungedruckt waren.

An die Sammlung und Sichtung des gewaltigen Materials schließen sich verschiedene Abhandlungen, die der historischen Auswertung dienen. So ließ C. Erdmann seiner Durchforschung der portugiesischen Archive eine aufschlußreiche Untersuchung über „Das Papsttum und Portugal im ersten Jahrhundert der portugiesischen Geschichte" folgen, die in den Abhandlungen der Berliner Akademie (1928 Nr. 5) erschienen ist. Er verfolgt die römisch-portugiesischen Beziehungen von Gregor VII. bis auf Alexander III. und zeigt, wie die Organisation der portugiesischen Kirche mit der Entstehung des portugiesischen Sonderstaates eng zusammenhing. Das Papsttum sah die Zersplitterung der iberischen Christen und daher auch die kirchliche Loslösung des portugiesischen Braga von dem alten Metropolitansitz Toledo nur ungern, da es eine christliche Einheitsfront gegen die Mauren herzustellen wünschte. Von portugiesischer Seite aus suchte man daher Verbindung mit der Kurie zu gewinnen und trat mit Vorschlägen und Wünschen an die Päpste heran. Eine besondere Studie desselben Autors (in den Quellen und Forschungen aus italienischen Archiven und Bibliotheken Bd. 20) gilt der merkwürdigen Gestalt des portugiesischen Gegenpapstes Gregor (VIII.), der wegen lokaler Schwierigkeiten sich von seiner Bragaer Diözese aus nach Rom wandte und dort für kurze Zeit die undankbare Rolle eines kaiserlichen Gegenpapstes übernahm, die ihm wenig Ruhm brachte, wie der Spottname seiner Gegner (Burdinus = Esel) bezeugt.

Vielleicht noch wichtiger für die allgemeine Geschichte sind die Untersuchungen, die Kehr selbst den Beziehungen zwischen Rom und Aragon-Navarra widmet. Diese Beziehungen entwickelten sich erst in der zweiten Hälfte des 11. Jahrhunderts, wie Kehr in den Abhandlungen der Berliner Akademie (1928 Nr. 4) nachweist. Aber sie gewannen rasch eine entscheidende Bedeutung für die beiden spanischen Reiche, da die Kurie bald die Leitung der kirchlichen Landesorganisation an sich zog und auch die politischen Verhältnisse der christlichen Teilreiche wesentlich beeinflußte. Es ist ungemein fesselnd, mit Kehr an Hand des reichen urkundlichen Materials zu verfolgen, wie das Papsttum die Aufgabe der kirchlichen Neuorganisation, die durch die allmähliche Rückgewinnung des von den Mauren okkupierten Gebietes gestellt wurde, großzügig erfaßte und bis ins einzelne folgerichtig durchführte. In einer besonderen Studie untersucht Kehr die Frage: „Wie und wann wurde das Reich Aragon ein Lehen der römischen Kurie?" (in den Sitzungsberichten der Berliner Akademie 1928 Nr. 18). Er zeigt, daß der Kardinallegat Hugo der Weiße, der spätere Gegner Gregors VII., im Jahre 1071 den mozarabischen Ritus beseitigt und den römischen Ritus in der spanischen Kirche zur Annahme gebracht hat. König Sancho Ramirez hat 1068 sein Reich Aragon dem römischen Stuhl zu Lehen gegeben und 1089 den ersten Jahreszins an den Papst gezahlt. Diese Feststellungen, an deren Richtigkeit nicht zu zweifeln ist, sind um so interessanter, als der große Papst Gregor VII. selbst in einem Privileg die Behauptung aufgestellt hat, die Einführung des römischen Ritus und die Kommendation Spaniens an den römischen Stuhl gehe auf den König Ramiro († 1063) zurück. Demnach hat der Papst bewußt oder unbewußt die Unwahrheit über Ereignisse gesagt, die er selbst schon an leitender Stelle miterlebt hatte, sei es aus Groll gegen Hugo den Weißen, der inzwischen zu seinen Gegnern übergegangen war, sei es, weil sich die päpstliche Kanzlei in den letzten Jahren seines bewegten Pontifikates in einem Zustande der Auflösung befand.

Aus der systematischen Sammlung eines fast unübersehbaren Materials, aus der kritischen Untersuchung zahlloser großer und kleiner Einzelfragen bildet sich langsam und sicher eine neue Ansicht der Dinge, die unsere Gesamtvorstellung des frühen christlichen Mittelalters um wichtige Züge bereichert.

Ueber die Gestaltungsgeschichte des östlichen Mittelmeeres und afrikanische Einflüsse auf den geologischen Bau Europas

Von Prof. Dr. Wilfried von Seidlitz, Universität Jena

Die geologische Entwicklung des östlichen Mittelmeeres mit seinen beiden Hauptabschnitten, dem Aegäischen

[1]) Die Entstehung der Pyramide an der Baugeschichte der Pyramide bei Mejdum nachgewiesen von Ludwig Borchardt. Mit einem Beitrage über Lastentransport und Bauzeit von Louis Croon. Berlin, Julius Springer, 1928, 4°.

Digitized by Google

Meer und dem Levantinischen Becken im Südosten wird ebenso wie die der westlichen Becken bedingt durch die Faltung der mediterranen Kettengebirge von alpinem Typus, die von der Oberkreide an, zwischen einem nördlichen (Europa) und einem südlichen Vorland (Afrika) zusammengepreßt und in zwei Zügen nach Norden (Alpen, Karpathen, Balkan) und nach Süden (Apennin, Südalpen, Dinariden) gegen diese Vorländer gefaltet und überschoben wurden. Demnach liegt das Aegäische Meer zwischen dem nach Norden gefalteten Balkan und den nach Süden überschobenen griechischen Festlands- und Inselgebirgen (Kreta, Rhodos), die zum Dinaridenstamm gehören. Das Gebiet der ägäischen Inseln gehört einem alten Zwischengebirge (Kober) an, dessen allmähliche Zertrümmerung während der Pliocän- und Quartärzeit uns schon M. Neumayr vor fast 50 Jahren zeigte. Dieser Einbruch erfolgte aber nicht nur an Senkungslinien in der Richtung dieser Gebirgszüge, von denen eine noch durch heute oder vor kurzem tätige Vulkane (Aegina, Santorin, Kos, Nisyros) ausgezeichnet ist, sondern noch an weiteren bemerkenswerten Brüchen, die fast senkrecht zu diesen verlaufen und wohl auch älter in ihrer ersten Anlage sind. Die genannten Vulkane liegen an Kreuzungsstellen beider Bruchsysteme, ebenso wie auch die Epizentren wichtiger Erdbeben.

Diese mehr N—S und z. T. SO—NW gerichteten Brüche, die sicher bis in die ältere Tertiärzeit sich verfolgen lassen, vielleicht aber schon früher vorhanden waren, sind dem südeuropäischen Gebirgsbau sonst fremd und weisen auf die Grabengebiete und Einsenkungen in Syrien und am Roten Meere, die dem südlichen Vorland der mediterranen Gebirge dieses Abschnittes (Dinariden, Tauriden) angehören. Das Levantinische Becken entstand wohl zum größten Teil durch einen Einbruch dieser südlichen Vorlandstafel, die sich südlich von Cypern und Kreta erstreckt haben muß; ob nicht auch noch schwache Mittelgebirgsvorfaltungen von Cypern und Kreta sich nach Westen gegen die jetzige afrikanische Küste zogen, ähnlich der südlichsten Faltungswelle, die Krenkel als syrischen Bogen aus der lybischen Wüste nach Palästina hinüber verfolgte, wird sich aus der Karte der bisher bekannten Meerestiefen allein nicht ableiten lassen. In der Hauptsache dürfte aber der Einbruch des östlichen Mittelmeerbeckens an Bruchlinien, parallel zu den syrischen Gräben (Jordantal, Totes Meer, Bekaa) und an nördlichen Fortsetzungen der Brüche des Roten Meeres erfolgt sein, wobei hervorzuheben ist, daß beide Grabengebiete nicht nur verschiedene Richtung (erythräische und syrische Richtung) und Entstehung zeigen, sondern untereinander wohl auch nur scheinbare Beziehungen verraten. Dem Roten Meer parallel verlaufen Randbrüche, z. T. in weiterem Abstand, aber mit gleicher Richtung, durch die auch der Lauf des Nils in vielen Teilen gestaltet wurde. Senkrecht zu ihnen in NO-Richtung stellte man andere Bruchlinien von geringerer Bedeutung fest (Somali-Richtung), durch die gleichfalls der Lauf des Nils, besonders in seinem mittleren Teil bestimmt wurde. Die Kreuzungspunkte beider Richtungen lassen wiederum jugendliche Vulkangebiete und Gebiete stärkerer seismischer Erschütterungen erkennen, wie dies A. Sieberg auf seinen Karten eingezeichnet hat.

Mindestens drei Bruchlinien in SO—NW-Richtung laufen so gegen das östliche Mittelmeer aus: der Ostabbruch des Roten Meeres gegen Port Said zu, der Westbruch des Roten Meeres gegen Alexandrien zu und die Nilbrüche, die aber wohl einen ganzen Komplex gestaffelter Brüche darstellen. Die Fortsetzung von 1 und 2 darf in den Bruchlinien von Rhodos und Kreta gesehen werden, die von 3 in den Westabbrüchen des Peloponnes und der jonischen Inseln. Diese Feststellungen würden nicht ausreichen, wenn nicht seismische Erfahrungen und Beobachtungen in der Umgebung des östlichen Mittelmeeres, das von jeher eines der stärksten Bebengebiete gewesen ist, und von dem eine ganze Anzahl schwerer, auch den europäischen Kontinent berührender Beben ihren Ausgangspunkt genommen haben, hinzukämen. Besonders die großen Beben der letzten Jahre haben das Bild wesentlich ergänzt, da ihre Verbreitung ziemlich genau mit der Begrenzung einzelner Gebirgsschollen zusammenfällt. Vor allem das Levante-Beben vom 26. 6. 26, das Palästina-Beben vom 11. 7. 27 und die griechisch-kleinasiatischen Beben vom Frühjahr 1928 (besonders Korinth 22. 4. 28). Zum Studium dieser Beben und ihrer Beziehungen zu Gebirgsbau und Vulkanismus unternahm ich mit Unterstützung der Notgemeinschaft im Frühjahr 1928 zusammen mit Prof. Dr. A. Sieberg[1]) von der Reichsanstalt für Erdbebenforschung in Jena eine mehrmonatige Reise, die uns durch Kleinasien, Syrien, Palästina nach Aegypten und zurück über Rhodos und Kreta nach Griechenland führte[2]). Es zeigten dabei die oben erwähnten Beben in ihrer Ausdehnung und scharf begrenzten Verbreitung eine z. T. überraschende Ergänzung zu den hier skizzierten tektonischen Verhältnissen des östlichen Mittelmeeres.

Das Levantebeben vom 26. 6. 26, dessen Epizentrum dicht südlich Rhodos lag, wurde südlich bis Alexandrien und bis an die Nilbrüche von Luxor gespürt, reichte aber nordwestlich bis Süditalien und nach Ancona. Die jonische Bruchlinie mit ihrer Fortsetzung bis nach Apulien scheint dabei eine bedeutsame Rolle gespielt zu haben; östlich wurde es nur in Jerusalem und Cypern gefühlt. Das Palästina-Beben vom 11. 7. 27 (Epizentrum bei Nabulus) wurde zwar bis Bagdad, Rhodos und Luxor verspürt, reichte aber westlich nicht wesentlich über die Linie Rhodos-Alexandrien hinaus. Hier zeichnen sich deutlich einzelne Schollen, im westlichen Mittelmeer ab, die in verschiedener Weise auf Erschütterungen reagierten, und ihre Begrenzungslinien fallen zusammen mit den Fortsetzungen der oben erwähnten Bruchzonen des östlichen und westlichen Roten Meer-Abbruches und den Niltalbrüchen. Wir haben diese drei Linien deshalb in ihrer Fortsetzung als levantinische, ägäische und jonische Bruchzone bezeichnet, von denen die levantinische den östlichen Roten Meer-Brüchen, die ägäische den westlichen Roten Meer-Brüchen entsprechen und die jonische etwa mit der Fortsetzung der Niltalbrüche zusammenfällt. Vergleicht man diese Bruchlinien mit der Verbreitung der beiden Bebengebiete, so liegt die hauptsächlichste Verbreitung des Levantebebens in Stärke 6—8° zwischen dem jonischen und dem Levantebruch, das Palästinabeben aber reichte in Stärke 3—4° nach Westen nur bis an den ägäischen Bruch heran. Die Bedeutung dieser afrikanischen Bruchzone für die Gestaltung und vermutlich auch den Einbruch des östlichen Mittelmeergebietes steht daher außer Zweifel. Ihr Verlauf im einzelnen wird freilich noch eingehender Untersuchungen bedürfen. Nur in der Gestaltung des griechischen Festlands- und Inselgebietes treten sie, besonders in dem steilen Abbruch des Jonischen Meeres und in den Querbrüchen auf Kreta und Rhodos schon deutlich hervor.

Aber auch für den Einbruch des Aegäischen Meeres und die Trennung der griechischen von der kleinasiatischen Scholle dürften ihren Fortsetzungen, besonders dem ägäischen Bruch als der Ostbegrenzung Griechenlands (Ost-Abbruch Kretas, Euböa) und dem levantinischen als den Westabbruch Kleinasiens (Trennung der Faltungszone von Rhodos und Kreta, Halbinsel Chalkidike) noch weitere Bedeutung zukommen. Der sprung-

[1]) A. Sieberg, Das Korinther Erdbeben v. 22. April 1928 u. seine Beziehungen zu den Erdbeben u. dem geologischen Aufbau des östlichen Mittelmeergebietes. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. 64. Bd. 1928.

[2]) W. v. Seidlitz. Der Einbruch der Aegäis u. die Bruchbildungen im levantinischen Gebiet. Jenaische Zeitschr. f. Naturw. 64. Bd. 1928.

Digitized by Google

hafte Wechsel der ägäischen Beben im April 1928 (Smyrna, Bulgarien, Korinth) zeigt, daß auch hier solche Bruchlinien als Grenze der bewegten Schollen anzusehen sind; andererseits zeigt der Verlauf dieser Beben, die das Zwischengebirge der Kykladen stets umgingen, daß hier noch andere der oben erwähnten tektonischen Elemente mitwirkten und daß die alten Massen, die auch von der alpinen Faltung gemieden und als Fremdlinge im Faltungsraum nicht wieder bewegt wurden, bei den jungen Bewegungen des Schollenausgleiches keine wesentliche Rolle mehr spielen. Auch die Gebiete alpiner Faltung selbst (dinarisches Gebirge, Kreta, Rhodos, Taurus), treten bei allen diesen Beben ganz zurück, gegenüber den viel jüngeren Brüchen, die diese Faltungszone zerstückelten.

Wie die Randbrüche der Adria, deren Parallelität mit den herzynischen Brüchen Mitteleuropas schon Kossmat hervorhob, zeigen, geht die Bedeutung dieser erythräischen Bruchlinien im östlichen Mittelmeer noch weit über das griechische und ägäische Gebiet hinaus. Die von der arabischen Tafel und ihren Randzonen (Rotes Meer, Persischer Golf) von SO nach NW laufenden Linien scheinen weit nach Mitteleuropa hinein zu reichen und dort in einzelne der zahlreichen Bruchlinien gleicher Richtung (Karpinskysche Linien, Herzynische Brüche, Westgrenze der russischen Tafel, Sprungbündel Passau-Ibbenbüren) überzugehen, vielleicht sogar noch über den Kontinent hinauszureichen. Die rein nordsüdlichen Vorlandsbrüche (Rheintal im Norden, Mittelmeer-Mjösenzone, syrische Gräben im Süden) spielen im Gegensatz zu ihnen nur eine lokal gestaltende Rolle. Sieberg hat dies schon vor längerer Zeit ausgesprochen, als er darauf hinwies, daß die erhöhte seismische Unruhe, vor allem Südosteuropas, ihre Ursache im östlichen Mittelmeer habe. Der Verlauf der — auch durch die Erdbebenschollen — gekennzeichneten Bruchlinien zeigt diese als die Träger solcher Bewegungen, an denen sich die Unruhe fortpflanzte und läßt erkennen, daß sie von den Grenzbrüchen Asiens und Afrikas weit nach Europa hineinragen. Für die Gestaltung der südeuropäischen Küsten und die Begrenzung auch der ost- und südosteuropäischen Schollen und damit den Verlauf der jüngeren Faltengebirge, die von diesen abhängig sind, haben diese „Afrikanischen Brüche" demnach große Bedeutung; sie dürften in ihrer Anlage daher auch älter als die Alpenfaltung sein, wenn sie auch in heutiger Gestalt im erythräischen Gebiet erst vom Pliocän, im ägäischen Gebiet vom Miocän an zu datieren sind.

Ueber das Verhalten von Mineralen bei hohen Drucken und Temperaturen

Von Prof. Dr. Otto Mügge, Universität Göttingen

Durch die mikroskopische Untersuchung der Gesteine weiß man, daß die uns zugänglichen Teile der Erdkruste fast ausschließlich aus Kristallen bestehen, Flüssigkeiten, Kolloide und amorphe Bestandteile fast fehlen. Diesen Kristallen fehlt zwar die für die frei aufgewachsenen so charakteristische, regelmäßige, polyedrische Form, sie befolgen sonst aber alle für den kristallinen Zustand gültigen Gesetze, sodaß die Kristallkunde die unumgängliche Grundlage auch für das tiefere Verständnis der Vorgänge in der festen Erdkruste ist.

Da diese Kristalle sich in der Tiefe unter dem Druck der umgebenden und überlagernden Gesteine befinden und an ihren Bewegungen teilnehmen, ist es von Wichtigkeit, zu wissen, daß es unter den im allgemeinen ja starr erscheinenden Kristallen doch manche gibt, welche sich ohne Bruch umformen lassen, sich plastisch verhalten, wobei aber diese Umformung (wie jeder Vorgang in jedem Kristall) sich verschieden gestaltet, je nach der Richtung, in welcher er im Kristall verläuft. Gemeinsam ist aber allen solchen plastischen Kristallen, daß es in ihnen Ebenen von bestimmter Lage gibt, längs denen ihre Teile gegeneinander in bestimmter Richtung sich verschieben lassen, ohne ihren Zusammenhang zu verlieren. (Gleitebenen und Gleitrichtungen.) Die Form der Kristalle wird dabei so geändert wie die Form eines Packens lose aufeinander liegender, gegeneinander verschobener (aber nicht gedrehter) Papierblätter. Manche Kristalle lassen sich auch wie solche Packen zylindrisch aufrollen, wobei die Achse des Zylinders in der Gleitebene senkrecht zur Gleitrichtung liegt. Die ausgeführten Bewegungen sind unelastisch, die neue Form bleibt auch nach Aufhören der scherenden Kraft bestehen. Die aufgewandte Energie ist zum Teil vom Kristall aufgenommen.

Die ersten Erfahrungen über derartige plastische Umformungen durch Gleitung sind schon vor mehreren Jahrzehnten gemacht, meist an Kristallen, welche nicht als Gemengteile von Gesteinen von anderen fest umschlossen wurden, sondern an frei aufgewachsenen wie Steinsalz, Gips und namentlich auch an Kristallen der Metalle Kupfer, Silber und Gold, deren von altersher bekannte Verformbarkeit (Geschmeidigkeit) darin begründet ist, daß jeder der Kristalle, aus dem jedes Stück dieser Metalle sich zusammensetzt, nach vier Ebenen und in jeder derselben nach mindestens drei Richtungen gleitende Verschiebungen ausführen kann. Diese Geschmeidigkeit beruht keineswegs, wie früher wohl angenommen wurde, auf dem Vorhandensein sehr feiner Flüssigkeitshäute zwischen den einzelnen Kristallkörnern.

Heute sind zahlreiche Kristallarten mit solchen Gleitflächen bekannt. Darunter auch manche Gesteinsgemengteile, namentlich solche von Salzgesteinen, bei denen die zahlreichen Aufschlüsse der letzten Jahrzehnte gezeigt haben, daß sie mehr als die gewöhnlichen Silikat- und Karbonatgesteine Umformungen erfahren haben. Ihr Verhalten gegenüber hohem Druck auch experimentell zu prüfen, schien daher von besonderem Interesse. Es wurden dazu vier Salzminerale ausgewählt, welche sich durch Gleitflächen auszeichnen:

Steinsalz (NaCl), Sylvin (KCl), Carnallit ($KMgCl_3 . 6 H_2O$) und Bischofit ($MgCl_2 . 6 H_2O$).

Sie sind von A. Geller nach folgender Methode untersucht:

Das fein gepulverte Mineral wurde in einem starkwandigen Hohlzylinder mittels Stempels bei bestimmter Temperatur einem immer mehr gesteigerten Druck ausgesetzt, bis das Mineral zwischen Druckstempel und unterliegender Druckplatte ausgepreßt wurde. Dieser als Fließdruck definierte Druck war zugleich dadurch gekennzeichnet, daß es nicht möglich war, das Mineral einem noch größeren Druck auszusetzen, während es einen wenig niedrigeren stundenlang aushielt. Die Körner des Minerals waren nach dem Beginn des Ausfließens zu einem festen schneidbaren Zylinder verschweißt.

Die in der Tabelle 1 aufgeführten Zahlen für den Fließdruck zeigen zugleich seine starke Abhängigkeit von der Temperatur. Er wurde bei der Schmelztemperatur, welche bei Bischofit und Carnallit experimentell erreichbar ist, gleich null und konvergierte gegen diesen Wert bei Steinsalz und Sylvin, wo die Schmelztemperaturen

Tabelle 1.

Fließdruckwerte (in Tonnen pro Quadratzentimeter) bei der Temperatur t, die in der Erdrinde in der Tiefe von h Kilometern bei dem Druck p herrscht.

t	p	h	Steinsalz	Sylvin	Bischofit	Carnallit
— 50	—	—	9,75	—	—	>40
0	—	—	8,25	6,15	3,75	>40
50	0,42	1,70	7,10	5,25	1,50	1.65
100	0,84	3,40	6,15	4,40	0,50	0,65
150	1,26	5,10	5,25	3,60	—	0,10
200	1,68	6,80	4,50	3,00	—	—
250	2,10	8,50	3,85	2,45	—	—
300	2,52	10,20	3,30	1,95	—	—
350	2,94	11,90	2,80	—	—	—

Digitized by Google

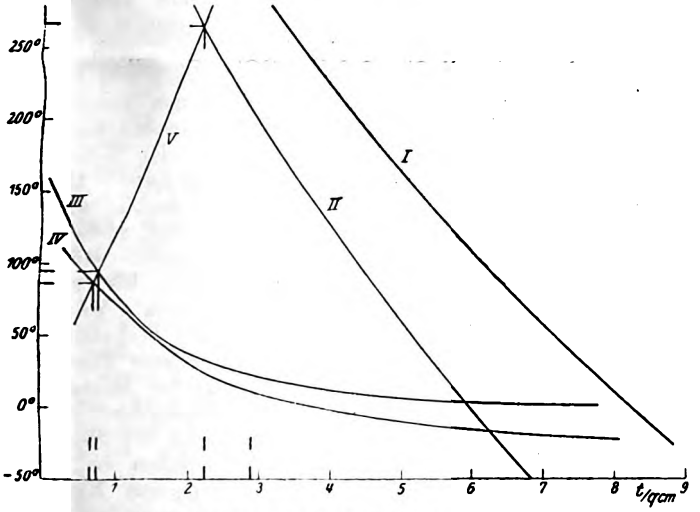
(801° bzw. 773°) nicht erreicht werden konnten. Andererseits nimmt er unterhalb 0° bei Carnallit und Bischofit, obwohl ihr Schmelzpunkt sehr viel niedriger liegt (167,5° bzw. 117°) als bei Steinsalz und Sylvin, bald Werte an, die mit der Presse nicht mehr erreichbar waren. Das Verhalten des Fließdruckes zur Temperatur ist also durchaus individuell verschieden.

Tabelle 2.

Fließtiefen h und die dort herrschenden Drucke p und Temperaturen t.

	h	p	t
Steinsalz	11,7	2,9	345
Sylvin	9,3	2,3	266
Carnallit	3,0	0,75	94
Bischofit	2,8	0,7	88

Da in der Erdkruste bei einer bestimmten Tiefe (im Durchschnitt) ein bestimmter Druck und eine bestimmte Temperatur herrschen (die zusammengehörigen Werte sind in den Horizontalreihen der ersten drei Kolonnen der Tabelle 1 zusammengestellt), kann man für die untersuchten Minerale angeben, in welcher Tiefe und bei welchem Druck und welcher Temperatur sie zum Fließen kommen würden. In Tabelle 2 sind diese Werte numerisch und in den Kurven der Figur graphisch dargestellt. Die Kurven I—IV geben die Abhängigkeit des Fließdruckes von der Temperatur, die Gerade V das Verhältnis zwischen Tiefe und Druck einerseits zur Temperatur andererseits an. Die Koordinaten der Schnittpunkte von V mit I—IV sind die in der Tabelle 2 aufgeführten Fließtiefen und die dort herrschenden Temperaturen und Drucke.



Nach rechts: Drucke in t/qcm; die entsprechenden Tiefen in km sind das vierfache der angeschriebenen Zahlen
Nach oben: Temperatur

Obwohl diese Werte wegen der Abhängigkeit der gefundenen Zahlen von der Definition des Fließdruckes sowie von der zugrunde gelegten (in Wirklichkeit etwas wechselnden) Beziehung zwischen Tiefe, Druck und Temperatur nur annähernde sind, dürfte aus ihnen doch hervorgehen, daß für die deutschen Salzlagerstätten die Tiefe, in welcher sie einst unter der Erdoberfläche gelagert waren, schwerlich ausreichte, Steinsalz und Sylvin zum Fließen zu bringen. An ihren vielfach beobachteten starken plastischen Umformungen dürfte daher nicht nur der annähernd gleichförmige Druck der überlagernden Gesteinsmassen beteiligt sein, sondern auch (von Ort zu Ort nach Größe und Richtung wechselnd) tektonische Pressung.

Ebenso erscheint die frühere, von manchen Geologen gemachte Annahme, daß die Silikatgesteine schon in der Tiefe von 10—20 km plastisch würden, hinfällig, denn die Salzminerale sind zweifellos plastischen Umformungen viel leichter zugänglich als die Silikate. Bei letzteren würde der Fließdruck erst in einer Tiefe über 50 km erreicht werden, wo die Temperatur bereits über ihren Schmelzpunkten liegen würde, auch dann, wenn der Druck eine erhebliche Erhöhung derselben bewirken sollte. Es wird auch im Experiment kaum gelingen, Aggregate von gesteinsbildenden Silikatkristallen in dem eingangs definierten Sinne zum Fließen zu bringen, trotzdem ist ihre Untersuchung bei hohen Drucken und Temperaturen von erheblichem Interesse. Versuche, bei welchen Kristalle, in druckbeständigem Ton eingebettet, zu Bewegungen unter hohem Druck veranlaßt wurden, zeigen, daß dann selbst so spröde Kristalle wie rhombischer Schwefel, Kupferkies u. a. Gleitbewegungen ausführen; ebenso einige Silikate und noch härtere Oxyde, z. B. Korund, wie denn auch dieselben Minerale in natürlichen, stark gepreßten Gesteinen zuweilen deutliche Spuren solcher Bewegungen verraten. Die experimentellen Schwierigkeiten, diese Minerale bei so hohen Drucken gleichzeitig hohen Temperaturen auszusetzen, sind einstweilen noch groß. Vielleicht gelingt es, sie zu überwinden dank den von der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft zur Verfügung gestellten Mitteln. Der vielfachen Unterstützung der Notgemeinschaft auch bei bisher ausgeführten Untersuchungen dankend zu gedenken, ist uns eine angenehme Pflicht.

Die wissenschaftlichen Grundlagen der elektrischen Reinigung der Abgase[1])

Von Prof. Dr. Rudolf Ladenburg, Kaiser Wilhelm-Institut für Physikal. Chemie und Elektrochemie, Berlin-Dahlem

Die Reinigung der Abgase der meisten Industrien von den verschiedensten festen und flüssigen Bestandteilen ist teils aus hygienischen, teils aus ökonomischen Gründen wichtig. Neben den mechanischen Methoden kommt seit etwa 10 Jahren die von dem Amerikaner F. G. Cottrell erfundene elektrische Gasreinigung (E. G. R.) — auch Elektrofilter genannt — immer mehr in Gang. Das Prinzip dieses Verfahrens ist folgendes (vgl. die umstehend folgende Abbildung 2): Eine auf 40—60000 Volt aufgeladene Sprühelektrode (dünner Draht, Kette, Band, weitmaschiges Netz aus Streckmetall) steht der geerdeten Niederschlagselektrode (glatte Wand, Wellblech, enges Netz usw.) gegenüber in Abständen von 10—20 cm. Zwischen ihnen, in Röhren- oder Plattenapparaten von 3—6 m Länge, streichen die zu reinigenden Gase mit Geschwindigkeiten von $^1/_2$—4 m/sek, je nach der Art und Temperatur des Gases, hindurch. An der Sprühelektrode bildet sich die „Corona"-Entladung aus; diese besteht bei negativer Polarität aus einzelnen Glimmpunkten und kleinen Büscheln, von denen negative „Spitzenströme" in das Gas eintreten, vgl. dazu Abb. 1, in der photographische Aufnahmen von einem Stacheldraht und einem glatten Draht, beide mit Hochspannung geladen, wiedergegeben sind: der Stacheldraht zeigt nur an den Enden der Stacheln Sprühpunkte, am glatten Draht sind viele Glimmpunkte und Büschel zu sehen. In ihnen werden die negativen Ionen, d. s. negativ geladene Luftmoleküle, erzeugt und wandern mit Geschwindigkeiten von rund 50 m/sek durch das Gas. Hierdurch entstehen zwei Wirkungen; erstens werden die von den Jonenstrahlen getroffenen Staubteilchen jeder Art aufgeladen, aber je nach ihrer Größe verschieden, und immer nur bis zu einem Maximalwert, der bei den kurzen zur Verfügung stehenden Zeiten von 1—6 Sekunden nur von einem gewissen Prozentsatz der Teilchenzahl erreicht wird. So erhalten sie in dem elektrischen Feld von etwa 3000 Volt/cm Geschwindigkeiten, die bei kugeligen Teilchen mit einem Radius von $^1/_{100}$ mm oder

[1]) Auszug eines Vortrags, gehalten in Berlin vor der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften am 5. Dezember 1928.

Digitized by Google

mehr 60 cm/sek oder mehr beträgt (wobei die Dielektrizitätskonstante der Teilchen = 4 angenommen ist). Bei Teilchen von $^1/_{1000}$ mm Radius oder weniger beträgt die entsprechende Geschwindigkeit im Höchstfalle nur etwa 4 cm/sek. Mit dieser Wirkung der Coronaentladung hat man bisher allein gerechnet. Sie reicht aber bei den kleineren Teilchen nicht zur Erklärung der meist ruckartig erfolgenden, schleuderartigen Wirkung der E. G. R. Nach neueren Untersuchungen des Kaiser Wilhelm-Instituts für Physikalische Chemie und Elektrochemie, die auf Anregung von F. Haber ausgeführt wurden,

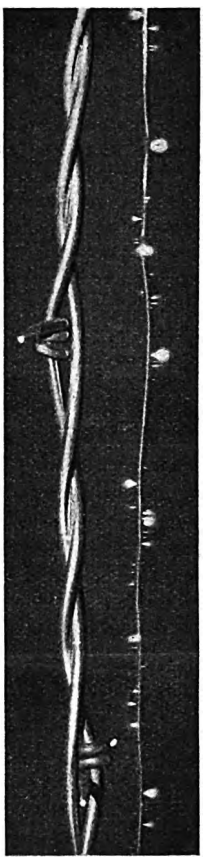


Abb. 1. Stacheldraht u. glatter Draht unter Hochspannung in einer E.G.R.-kammer, nacheinander auf die gleiche Platte photographiert

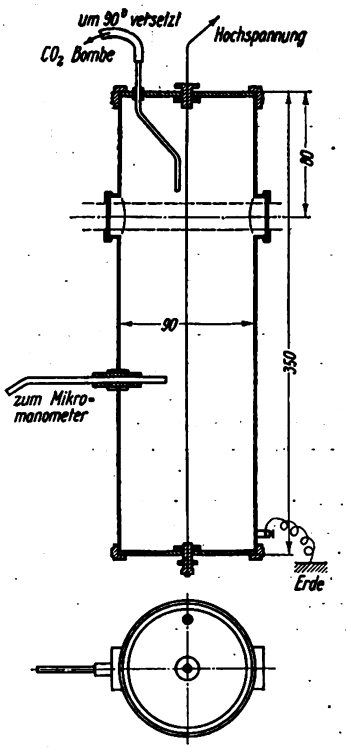
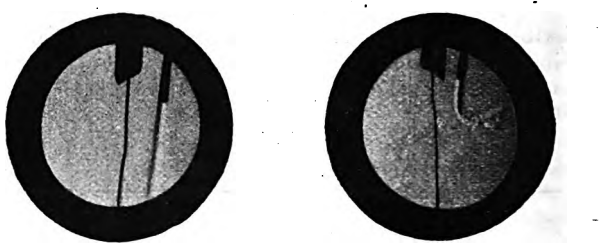


Abb. 2. Versuchskammer mit isoliert eingeführtem axialem Draht und verschiedenen Vorrichtungen zur Untersuchung der von den Sprühpunkten des Drahtes ausgehenden elektrischen Windströmungen

kommt zu jener ersten Wirkung der Spitzenströme eine zweite hinzu, das ist der „elektrische Wind", dessen Bedeutung bisher meist unterschätzt worden ist. Er entsteht dadurch, daß die äußerst schnell bewegten Luftionen (siehe oben) die umgebende ungeladene Luft und alles, was in ihr schwebt, mitreißen. Er ist bei einzelnen Spitzen wohl bekannt und wird in der Elementarvorlesung durch Ausblasen einer Kerze demonstriert. Er geht ebenso von jedem einzelnen Glimmpunkt der Coronaentladung aus und kann durch Ablenkung eines Kohlensäurestrahls quantitativ gemessen werden.

In Abb. 2 ist eine Versuchskammer schematisch abgebildet. Neben dem mit der Hochspannung verbundenen axialen glatten Draht ist ein Rohr befestigt, aus dem ein Kohlensäurestrahl ausströmt. Diesen kann man durch geeignete Beleuchtung wegen seiner von der Luft verschiedenen Lichtbrechung gut sichtbar machen oder photographieren. Abb. 3 zeigt den (nach der Schlierenmethode) photographierten CO_2-Strahl neben dem Draht: a) ohne Spannung am Draht, b) bei negativer Hochspannung am Draht. Im letzteren Fall sieht man, wie der CO_2-Strahl von dem am Draht erkennbaren Glimmpunkt fortgeblasen wird. Man findet bei den von einem einzelnen Glimmpunkt ausgehenden Strömen von 1—4



a) b)

Abb. 3. Photographien des CO_2-Strahls in der Versuchskammer
a) ohne Spannung am Draht
b) bei negativer Hochspannung am Draht

Mikroampère in ruhiger Luft dicht am Draht Windgeschwindigkeiten von 0,55 bis 1,1 m/sek (proportional der Wurzel aus der Stromstärke); in größerem Abstand vom Draht nehmen die Geschwindigkeiten langsam ab, sodaß man im mittleren Teil zwischen den Elektroden mit etwa $^3/_4$ jener Werte zu rechnen hat. Zugleich entsteht wegen der Kontinuität der Gasströmung eine Rückströmung zum Draht auf breiter Fläche mit Geschwindigkeiten, die 10—15 % der Windgeschwindigkeiten betragen. Im Mittel werden daher bei 2 Mikroampère pro Glimmpunkt (etwa 0,1 Milliampère pro Meter Draht) die Luft und alle in ihr schwebenden Staubteilchen durch den elektrischen Wind Geschwindigkeiten von rund 50 cm/sek zur Niederschlagselektrode hin bekommen. Diese Werte sind nicht wesentlich abzuändern, wenn man berücksichtigt, daß ein Teil des Stromes von den Staubteilchen selbst getragen wird. Die so berechnete Geschwindigkeit überlagert sich der oben genannten rein elektrischen Geschwindigkeit, und so wird es verständlich, daß auch die feinen Teilchen (gleich oder kleiner als $^1/_{1000}$ mm) in strömenden Gasen unter den technisch üblichen Bedingungen der E. G. R. bis nahe zur Niederschlagselektrode gelangen. Dort werden die Staub- und Rauchteilchen durch elektrische Kräfte festgehalten, bis sie von selbst abfallen oder abgeklopft werden. Die oben genannte Rückströmung bewirkt, daß auch Staubteilchen bis zum Draht kommen und dort, in der „Corona" umgeladen, hängen bleiben und den Draht verkrusten. Ferner bewirkt das Rückströmen ein dauerndes Durcheinanderwirbeln des Gases, das bei geeigneter Beleuchtung in Versuchskammern unmittelbar beobachtet werden kann; diese Wirbel vergrößern zugleich die Wahrscheinlichkeit der Aufladung der Staubteilchen in den Ionenstrahlen. So wirken die rein elektrischen Kräfte und die Windströmung zusammen und erzeugen die überraschend schnelle und nahezu vollständige Entfernung der verschiedensten Staubarten aus strömenden Gasen.

Die genannten Untersuchungen gelten für ruhende Luft. Wie die Geschwindigkeitswerte in heißen strömenden Gasen verschiedener Zusammensetzungen sind, läßt sich ohne weiteres nicht übersehen. Man muß daher in den verschiedenen technischen Fällen ausprobieren, was für Elektrodenform und -dicke, was für Abstände zwischen ihnen man wählen muß, um möglichst günstigen Nutzeffekt und den verlangten Reinheitsgrad zu erzielen. Mehr oder weniger kostspielige und umfangreiche Versuchsanlagen müssen deshalb bei vielen Neueinrichtungen in Kauf genommen werden, machen sich aber reichlich bezahlt. —

In steigendem Maße wächst die Zahl der Anlagen für E. G. R. Im Jahre 1907 wurde die erste derartige Anlage in Amerika gebaut, 1913 die erste nach dem Cottrell-Moeller-Verfahren in Deutschland errichtet — heute gibt

Digitized by Google

es wohl schon weit über 1500 Anlagen, die in den verschiedensten Industriezweigen der Welt Staub-, Rauch- oder Flüssigkeitsteilchen auf elektrischem Wege niederschlagen. In Deutschland, wo vor allem die Lurgi-Apparatebau-Ges. des Metallbankkonzerns, die Siemens-Schuckert-Werke, die Oski-Ges., Hannover, und die Elga-Ges., Kaiserslautern, Anlagen für E. G. R. bauen, hat sich die E. G. R. am raschesten in den Schwefelsäure- und Zellstoffabriken eingebürgert. Bei der Wiedergewinnung von Zement- und Metallstaub spielt die E. G. R. seit Jahren eine große Rolle. Ebenso wie bei Mühlen- und Spinnereientstaubungen, bei Müllverbrennung und Sandstrahlgebläsen verwendet man das elektrische Niederschlagsverfahren seit einiger Zeit in steigendem Maße bei Entteerungsanlagen und in den Braunkohlenbrikettfabriken. Im letzteren Fall bildete anfangs die Brennbarkeit und die Explosibilität des Kohlenstaubes eine nicht unbeträchtliche Gefahr; die genauere Untersuchung ihrer Ursachen, an der das Kaiser Wilhelm-Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie wesentlich mitgearbeitet hat, hat zur Erprobung und Einführung einer Reihe von Sicherheitsmaßnahmen geführt, durch die jene Gefahren im allgemeinen als behoben gelten können. Bei der Entteerung und Entarsenierung wird die besonders aussichtsreiche „fraktionierte" Niederschlagung angewandt, indem man erst bei hoher Temperatur die festen Teilchen entfernt, um dann Schritt für Schritt bis unter die Sublimations- oder Verdampfungstemperaturen der jeweiligen Bestandteile abzukühlen und sie getrennt fest oder flüssig niederzuschlagen. Die Rückgewinnung der Metallstäube beim „Walzverfahren", das neuerdings zur Abscheidung von Oxyden aus armen Erzen oder Hüttenrückständen dient, und die Hochofengasreinigung sind neue wichtige Gebiete, die sich die E. G. R. erobert hat. Die hohen Anforderungen, die in diesem Falle gestellt werden — Reinigung der mit viel Staub beladenen heißen Giftgase bis auf 0,02 g/cbm — können nach verschiedentlich vorliegenden Erfahrungen erfüllt werden, wenn die Temperaturen im E. G. R.-Apparat unter ca. 100° und die Strömungsgeschwindigkeiten unter 3 m/sek bleiben.

Ueberall, wo wertvoller Staub zurückgewonnen wird oder wo die gereinigten Gase technische Verwertung finden, ist der Siegeslauf der E. G. R. keine Frage; hier fallen die erheblichen Anschaffungskosten nicht ins Gewicht und die an sich niedrigen Betriebskosten — 0,1—0,3 Kilowatt pro 1000 cbm Gas, geringe Ueberwachung — spielen keine Rolle. Aber wo es sich „nur" um hygienische Zwecke handelt, wo nur lästiger Staub niedergeschlagen wird, der weiter keine Verwendung findet, der aber die Luft verdirbt und die Landwirtschaften und die Gärtnereien schädigt, scheut man sich häufig noch vor den zu teueren Anlagen. Wenn ein großes Werk, das vielleicht 50—60 Millionen Mk. kostet, täglich 100 t Asche aus den Schornsteinen seiner Steinkohlenstaubfeuerungen in die Luft bläst, müssen im Interesse der Landwirtschaft und des Gesundheitszustandes der Umwohner noch mehr als eine Million zur Einrichtung einer wirkungsvollen Entstaubung aufgebracht werden. Auf jeden Fall werden öffentliche Betriebe mit gutem Beispiel vorangehen müssen, und sie sollten sich nicht damit begnügen, die Abgase bis auf 80 % zu reinigen, auch wenn man den übrig bleibenden Gehalt von $^1/_2$—1 g/cbm nicht ohne weiteres über dem Schornstein sieht; denn er bedeutet in unserem Beispiel immer noch ca. 20 000 kg, die pro Tag auf die Umgebung verstreut werden. Hier liegt das Zukunftsfeld der E. G. R.: Die vollständige Beseitigung der schädlichen Bestandteile der Industrieabgase, die Entfernung der für viele Krankheiten verantwortlichen Keime der Luft, die Niederschlagung des Lokomotiv- und Kaminrauchs durch billige Kleinanlagen und im Endziel die Luftreinigung großer Industriezentren und der Großstädte sind zukunftsreiche Aufgaben der elektrischen Gasreinigung.

Ueber Selbsterhitzung und die daran beteiligten Organismen

Von Privatdozent Dr. Reinhold Schaede, Universität Breslau

Selbsterhitzung von organischen Materialien, die in großer Menge dicht gelagert werden, ist nicht selten, so z. B. bei Heu, Baumwolle, ungedroschenem Getreide, Stroh u. a. Mitunter tritt sogar trotz aller dagegen angewandten Vorsichtsmaßregeln Selbstentzündung ein, die zu schweren Brandschäden in Schiffen, Lagern, Scheunen, Speichern führen kann. Und wenn es auch nicht zur offenen Entflammung kommt, so pflegt doch ein beträchtlicher Teil des Materiales durch Verkohlung unbrauchbar geworden zu sein.

Die Selbsterhitzung wird verursacht durch die Lebenstätigkeit von thermophilen Pilzen und Bakterien, die in dem Material sich befinden. Damit sie aber überhaupt gedeihen können, müssen mehrere Bedingungen gegeben sein, die zunächst besprochen werden sollen. Das Material muß erstens eine gewisse Feuchtigkeit besitzen, denn ohne Wasser vermögen Pilze und Bakterien ebensowenig zu bestehen wie alle anderen Wesen; zu große Nässe läßt jedoch nur ganz geringe Selbsterwärmung aufkommen, hingegen entsteht stinkende Fäulnis. Zweitens muß das Material so dicht gelagert sein, daß die beim Atmungsprozeß der genannten Lebewesen entstehende Wärme nicht abströmen kann, und drittens muß die Lagerung des Materials doch wieder locker genug sein, um dem für die Atmung unerläßlichen Sauerstoff in hinreichender Menge Zutritt zu gewähren und das dabei entstehende Kohlenoxyd abfließen zu lassen. Alle hier in Betracht kommenden Organismen haben nämlich einen großen Bedarf an Sauerstoff. Wie es endlich zum Glimmen und zur Entflammung kommt, steht noch nicht genau fest. Vielleicht wird das Material so verändert, daß es bei Berührung mit dem Sauerstoff der Luft zu glimmen beginnt. Sicher ist, daß zuvor eine gewisse Trockenheit erreicht sein muß, die ja auch durch die Verdunstung infolge der Wärme leicht herbeigeführt werden kann.

Thermophile Pilze und Bakterien sind nun keineswegs so selten, wie man glauben sollte, sondern sind in den verschiedensten Medien gefunden worden, und zwar ist besonders groß die Zahl der Bakterienspezies. Von Pilzen seien genannt *Aspergillus fumigatus, Thermoascus aurantiacus, Thermomyces lanuginosus, Actinomyces thermophilus*, die Erwärmungen bis etwa 60° bewirken können. Von den Bakterien sollen zwei Arten näher besprochen werden, die unsere Aufmerksamkeit besonders verdienen. 1907 veröffentlichte Miehe seine Untersuchungen über den aus Heu isolierten *Bacillus calfactor*. Er beginnt sich zu vermehren bei 30°, gedeiht am besten bei 60° und vermag sich bei 70° nicht mehr zu teilen. Seine Sporen (Dauerorgane) werden durch längeres Kochen nicht getötet. Dieser Thermophile wird jedoch noch übertroffen von einem Bacillus, den Surauer 1927 aus Baumwollabfällen isolierte. Hier tritt Vermehrung erst bei 53° ein, am schnellsten entwickelt sich der Bacillus bei 68° und teilt sich bei 74° nicht mehr. Er erträgt jedoch 80° längere Zeit gut, ja kurzes Aufkochen schadet den Bakterien nicht. Die Sporen werden erst durch 25 stündigen Aufenthalt in kochendem Wasser (100°) getötet.

Aus der für die Entwicklung des eben genannten Bacillus unbedingt erforderlichen Minimaltemperatur von 53° geht hervor, daß andere thermophile Organismen die Wärme in dem betreffenden Medium erst bis zu dem erwähnten Grade steigern müssen, damit er überhaupt in Tätigkeit treten kann; das ist bei *Bacillus calfactor* zwar auch der Fall, aber dessen Minimaltemperatur von 30° wird sehr viel leichter geboten. Sind aber die Vorbedingungen gegeben, dann vermag der Bacillus noch bei Wärmegraden zu leben, die andere bis jetzt bekannt gewordene Thermophile nicht mehr ertragen können.

Digitized by Google

Sehr interessant sind die Ernährungsansprüche der beiden thermophilen Bakterien. *Bacillus calfactor* wächst am besten auf Heudekokt, ihm sagen also am meisten zu die Stoffe des Materials, in dem er zu leben pflegt und aus dem er auch isoliert wurde, und er ist hinsichtlich seiner Nährstoffe recht anspruchslos. Ja er kann hochwertige Eiweißstoffe wie Fleischextrakt und Pepton überhaupt nicht ausnützen, ebensowenig hochwertige Kohlehydrate z. B. Rohrzucker und Traubenzucker, die mineralischer Nährlösung oder Peptonlösung zugesetzt waren. Ganz anders verhält sich der Bacillus aus Baumwollabfällen. Ein Dekokt aus den letzteren ist durchaus nicht das beste Nahrungsmittel für ihn, sondern er gedeiht nur gut, wenn er erstklassige Eiweißstoffe zur Verfügung hat, also Fleischextraktlösung mit Zusatz von Pepton oder Asparagin; einigermaßen wächst er noch auf Minerallösung mit Pepton. Demnach wird der Bacillus seinen Bedarf der Baumwolle nicht direkt entnehmen können, denn diese ist an guten Nährstoffen recht arm, jedenfalls sehr viel ärmer als das Heu, sondern wahrscheinlich werden die weniger anspruchsvollen Pilze und Bakterien, die bei niedrigerer Wärme leben und infolge des Ansteigens der Temperatur absterben, mit ihren toten Körpern das Nährmittel abgeben.

Die Herkunft der europäischen Süßwasserfische

Von Dr. Otto Koller, Naturhistorisches Museum Wien

Um auf die Frage, woher denn unsere Süßwasserfische gekommen sind und in welchen Beziehungen sie zu benachbarten Erdteilen stehen, eine halbwegs befriedigende Antwort zu bekommen, dürfen wir sie nicht als eine rein zoologische behandeln, sondern müssen auch noch andere Wissensgebiete zu Rate ziehen. Vor allem wird die Geographie der Vorzeit, besonders die der älteren Erdneuzeit (Tertiär) von Wichtigkeit sein und uns Aufschluß über die Entstehung unseres Kontinentes geben.

Wir erfahren da folgendes: Von Norden her schob sich ein breites Meer trennend zwischen Europa und Asien, das Obische genannt, da es das Gebiet des heutigen Flusses Ob vor allem erfüllte. Es stand mit dem Kaspischen Meere in breiter Verbindung und dieses wieder mit dem Schwarzen Meere. Letzteres wurde nach Westen zu nicht von Ufern begrenzt, sondern setzte sich als Sarmatisches Meer über die ungarische Tiefebene und das südliche Mitteleuropa nördlich des Alpenkammes fort, um im heutigen Südfrankreich in das Mittelmeer auszumünden.

Die jetzige Pyrenäenhalbinsel war damals durch mehrere von Ost nach West ziehende Meeresarme zerschnitten, und ihre südlichsten Teile standen zeitweilig mit Nordafrika in Verbindung.

Von der Apenninenhalbinsel ragten nur ihre höchsten Teile als Inseln südlich des Alpenkammes aus dem Wasser.

Im Südosten Europas, im Gebiete der Balkanhalbinsel, finden wir ein ziemlich stabiles Festlandmassiv vor, welches mit dem heutigen Kleinasien verschmolzen war; denn an Stelle des Aegäischen Meeres bestand damals festes Land.

Aus all dem Gesagten ist zu entnehmen, daß unser Kontinent in seiner damaligen Zerrissenheit kaum geeignet war, eine eigene Süßwasserfischfauna hervorzubringen; sie wird wohl ihren Ursprung in dem schon damals großen asiatischen Kontinent genommen haben.

Von dort wanderten die Fischformen nach Schwinden des Obischen Meeres nach Westen und erreichten Europa; allerdings konnten sie, solange das Sarmatische Meer bestand, nicht die südeuropäischen Gebiete besiedeln. Durch trennende Faktoren wurden sie später von ihrer asiatischen Heimat isoliert und entwickelten sich zu einer europäischen Fauna. Allerdings erinnert die Verbreitung mancher Fische von Ostasien bis Westeuropa noch heute an diese Wanderungen.

In den mittleren Perioden der Erdneuzeit (Tertiär) wurde dann nach Schwinden der Sarmatik der Weg für die Fische nach Südeuropa frei; es wanderte eine ganze Anzahl von ihnen dorthin ab und entwickelte sich im Laufe der Zeit dort zu eigenen, für die einzelnen Gebiete charakteristischen Formen. Neben ihnen finden sich hier allerdings noch viel ältere Fischarten, welche seinerzeit über Landbrücken von benachbarten Kontinenten herzugewandert waren und infolge dieses hohen Alters manchmal schwer abzuleiten sind; denn je länger eine Isolierung von der Stammform währt, desto stärker werden die Abweichungen von dieser. So finden wir heute noch im Süden der Pyrenäenhalbinsel Fischformen, welche in manchen Merkmalen an afrikanische Arten erinnern; ebenso in den westlichen Teilen der Balkanhalbinsel, von wo seinerzeit eine Landbrücke im mittleren Tertiär über Sizilien nach Nordafrika geführt haben dürfte. Und im Süden dieser Halbinsel finden wir noch zwei kleinasiatische Fischarten vor, von denen sich eine entlang der Mittelmeerküste bis nach der Pyrenäenhalbinsel verbreitete. Bloß die Apenninenhalbinsel bezog bis auf die letzterwähnte Fischart ihre gesamte Fischfauna von Mitteleuropa, da erst spät, im obersten Tertiär, die Vereinigung mit dem europäischen Festlande erfolgte und keine anderen Zuwanderungswege mehr in Betracht kommen konnten.

Im Süden Europas konnten sich die Süßwasserfische seit ihrer Einwanderung ungestört entwickeln, so daß hier gegenwärtig eine relativ große Anzahl verschiedener Arten und Unterarten angetroffen wird. Anders liegen die Dinge in Mittel- und Nordeuropa, wo diese Entwicklung zeitweise durch die Eiszeit unterbrochen worden war. Sowohl die Gletscher der Gebirge als auch die Eismassen des Poles nahmen infolge einer niedrigen Jahrestemperatur an Ausdehnung zu und erstreckten sich schließlich einerseits bis weit in das Vorland der Gebirge, andererseits als eine kompakte Eismasse, Inlandeis genannt, über die nördlichen Teile Europas bis nach Norddeutschland. Jene Süßwasserfische, welche nicht die Fähigkeit besaßen, sich den so veränderten Lebensbedingungen anzupassen, oder nicht die Möglichkeit besaßen, den vordringenden Eismassen auszuweichen, gingen dadurch zugrunde; und dies war gewiß bei zahlreichen Arten der damaligen üppigeren Fischfauna der Fall. Nur ein geringerer Teil konnte nach Südosten in das Gebiet des Ostbalkans ausweichen und von dort, nach Wiedereintritt günstigerer Temperaturen, Europa wiederbesiedeln. Er drang allmählich nach Westen vor, so daß wir, je weiter nach Westen, desto weniger Fischarten vorfinden; England war damals noch mit dem Festlande verbunden und weist, da am weitesten entfernt, auch die wenigsten osteuropäischen Fischarten auf.

Eine einzige Fischgruppe war der Eiszeit im vollen Ausmaße gewachsen, die lachsartigen Fische. Sie waren in größerer Anzahl vor dem Eise aus ihrer nordischen Heimat nach Mitteleuropa gewandert und hatten sich hier während dieser Periode ungestört weiterentwickelt. Nach Wiedereintritt wärmeren Klimas zogen sie sich in die kalten Gebirgsgewässer zurück, welche allein die ihnen zusagenden niederen Wassertemperaturen aufweisen.

Diese Entwicklung nahm die Fischfauna unseres Kontinents im Laufe der Erdgeschichte, soweit es uns bei unseren lückenhaften Kenntnissen über oft sogar uns naheliegende Gebiete möglich ist zu entscheiden.

Die Krebszelle[1])

Von Dr. Albert Fischer (Kopenhagen), Wissenschaftlicher Gast des Kaiser Wilhelm-Instituts für Biologie, Berlin-Dahlem

Der Krebs gehört zu den Krankheiten, die am frühesten erkannt und beschrieben worden sind, und doch ist seine Erforschung erst heute für wissenschaftliche Methoden zugänglich geworden.

[1]) Auszug aus einem Vortrage, gehalten vor der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft in der Universität in Berlin am 9. Januar 1929.

Digitized by Google

Mit der Entwicklung der mikroskopischen Technik sammelte sich das Interesse um den Bau der Krebsgeschwulst und um die Zellen, aus denen das Geschwulstgewebe zusammengesetzt ist.

Es besteht kein Zweifel, daß die bakteriologische Aera gerade in dieser Periode ihre Spuren auch auf dem Gebiete der Krebsforschung hinterlassen hat. Zum Teil hat sie ihr eine experimentelle Richtung gegeben, aber meiner Meinung nach war sie auch die direkte Ursache der Verzögerung von wirklichen Fortschritten in der Forschung. Fast dreißig Jahre lang hat man in Laboratorien Krebsgewebe von Tier zu Tier überimpft unter der mehr oder weniger fixen Vorstellung, daß ein Erreger die Ursache dieser Krankheit ist. Diese Versuche haben uns indessen keinen Grund zu der Annahme einer Infektionstheorie gegeben.

Während die Behandlung einer ganzen Reihe von Krankheiten, z. B. Störungen in der Funktion der Bauchspeicheldrüse, Schilddrüse usw. durch und durch auf wissenschaftlicher Grundlage beruht, ist die Behandlung der Krebskrankheit noch ganz empirisch. Wir können nicht erwarten, daß der Entstehung maligner Geschwülste vorgebeugt oder eine Heilung durchgeführt werden kann, solange die Bedingungen für ihre Entstehung oder ihr Wachstum unbekannt bleiben. Das Krebsproblem muß von einem physiologischen Gesichtspunkt aus angegriffen werden.

Erst mit Hilfe von zwei hervorragenden neuen Untersuchungsmethoden: der Technik der Züchtung tierischer Gewebezellen außerhalb des Organismus und der von Otto Warburg ausgearbeiteten Technik zur Messung des respiratorischen Stoffwechsels der Gewebe, ist es möglich geworden, die Physiologie der Krebszelle zu studieren und qualitative Begriffe mit quantitativen Verhältnissen auszutauschen. Die Krebszelle ist eigentlich dadurch erst zu dem modernen Begriff von heute geworden.

Die verschiedenen Gewebezellen können außerhalb des Organismus gezüchtet werden. Wir besitzen Stämme von solchen Gewebezellen, von denen einige mehrere Jahre alt sind. Sie können zu physiologischen Experimenten benutzt werden. Ihr Wachstum kann gemessen werden. Die Zellen reagieren nämlich prompt auf Veränderungen in den umgebenden Medien in der Konzentration von Substanzen, die das Wachstum befördern oder hemmen.

Wir sind außerdem in der Lage, bösartige Gewebezellen, also echte Krebszellen, mit der gleichen Sicherheit zu züchten wie Bakterien, Tuberkelbazillen, Pestbazillen usw.

Vor beinahe sechs Jahren ist es uns gelungen, die ersten permanenten Stämme von Krebszellen anzulegen. Es waren Hühnersarkomzellen, die dem berühmten Rous-Sarkom angehören.

Es gelang uns, beim Züchten dieser Krebsgewebe, die aus zwei verschiedenen Zelltypen bestehen, zu entscheiden, ob beide Typen bösartig sind oder ob die malignen Potenzen nur einer der beiden Typen angehören. Der stark bewegliche Zelltypus wurde dabei als der verantwortliche Träger der malignen Eigenschaften gefunden.

Wir waren seither imstande, diese Zellen unbegrenzt durch viele Jahre hindurch weiter zu züchten, ohne daß sie die Fähigkeit, neue Geschwülste bei Ueberimpfung auf ein Tier zu entwickeln, verloren hätten; dies ist also eine Eigenschaft, die nur an diese Zellen gebunden ist und an keine anderen.

Vor zwei Jahren ist es uns in Dahlem gelungen, eine Methode zur unbegrenzten Züchtung von Säugetierkrebszellen auszuarbeiten. Wir besitzen seitdem einen Mäusecarcinomstamm, der jetzt also zwei Jahre alt ist. Dieser Krebszellenstamm hat es ermöglicht, in einem höheren Grade und noch genauer die Wachstumsgeschwindigkeit solcher Zellen zu messen.

Das Züchtungsmedium für die Krebszellen besteht aus einer Mischung von Rattenplasma und Hühnerplasma, dem Hühnerembryonalextrakt zugesetzt ist.

Die Zellen haben die ganzen zwei Jahre hindurch ihre Fähigkeit, Krebs zu entwickeln, wenn sie auf gesunde Tiere überimpft werden, beibehalten.

Daß der Krebs nicht von einem spezifischen Erreger erzeugt wird, wie die Diphtherie von dem Diphtheriebazillus, die Tuberkulose vom Tuberkelbazillus und die Syphilis von der Spirochaeta pallida, dagegen sprechen, wie gesagt, sowohl unsere klinischen als auch unsere experimentellen Erfahrungen. Die Krebszelle ist ein Produkt des Organismus selbst, im Gegensatz zu den Erregern der Infektionskrankheiten, die von außen kommen und dem Organismus gegenüber ganz fremd sind. Wir können uns deshalb mit einem gewissen Recht die Krebszelle als Erreger der Krebskrankheiten vorstellen und als solchen betrachten.

Vergleichende Untersuchungen über normale und bösartige Gewebezellen haben einige Punkte ergeben, worin diese Zellen voneinander abweichen.

Wir können zusammenfassend folgendes sagen:

Die Krebszelle ist eine wenig resistente Zelle und ihre Lebensdauer ist kurz.

Außer dem von Otto Warburg gefundenen aeroben Gärungsstoffwechsel (aerobe Glykolyse) besitzen die bösartigen Gewebezellen starke proteolytische Fähigkeiten, vermehrte auto- und heterolytische Eigenschaften.

Die bösartigen Zellen sind anspruchsloser in bezug auf Nahrung. Sie sind imstande, mit Hilfe von Stoffen im Blutserum als einziger Nahrung zu proliferieren und zwar auch mit artfremdem Serum, das für normale Zellen insuffizient oder toxisch ist.

Außerdem geben die verschiedenen gesunden Gewebezellen, mit denen die Krebszelle in Berührung kommt, Stoffe ab, die die Wachstumsgeschwindigkeit der Krebszelle beschleunigen.

Wir haben gefunden, daß die untersuchten Geschwulstzellen, sowohl Sarkom- als auch Carcinomzellen, imstande sind, alle anderen den Kulturen zugesetzten normalen Gewebezellen, homologe und heterologe, zu überwuchern.

Die Proliferationsgeschwindigkeit der Geschwulstzelle in vitro übersteigt bei den besten Ernährungsbedingungen keinesfalls die der normalen Zelle, eher ist sie noch geringer.

Jede dieser kardinalen Eigenschaften der Geschwulstzellen ist eigentlich eine genügende Erklärung dafür, warum sie imstande sind, schrankenlos in einem erwachsenen Organismus zu proliferieren. Diese Eigenschaften sind: die aerobe Glykolyse, die erhöhte Proteolyse, die Fähigkeit, unbegrenzte Mengen Protoplasma aus Stoffen, die für normale Gewebezellen insuffizient sind, aufzubauen und gewisse intrazelluläre Wachstumsprinzipien von gesunden Zellen, mit welchen sie in Kontakt kommen, auszunutzen.

FORSCHUNGSREISEN

Eine Forschungsreise im südlichen Tanganyika-Gebiet

(Ehemaliges Deutsch-Ost-Afrika)

Von Dr. P. Meinulf Küsters, Assistent am Museum für Völkerkunde, München

Die Forschungen erstreckten sich auf die Völkerkunde der Wamuera im Lindi-Bezirk, sowie der Wangoni, Wamatengo, Wapangwa, Wandendeule und Wakissi am Ostufer des Nyassasees.

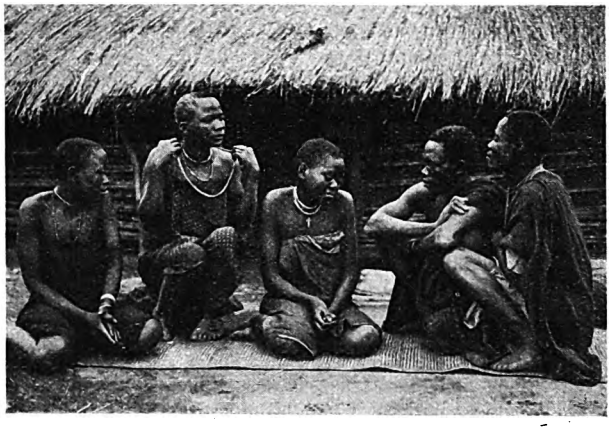
Bei den Wamuera handelte es sich neben einer Festlegung des Dialektes und der Aufnahme ihres Sagen- und Sprichwörterschatzes vor allem um die genaue Erforschung der Reifefeiern. Weule hatte 1905 die Wayao, Wamakua und Wamakonde erforschen können, es blieb also noch diese Lücke auszufüllen. Es gelang, den gan-

Digitized by Google

zen Verlauf der Pubertätsfeiern von Knaben und Mädchen (erstere heißen Ndágala, letztere Unyago) zu erfassen. Auch konnten alle dort gebrauchten Kultgegenstände erworben werden.

Bei den Wangoni, die durch die vielen Wanderungen zur Küste schon sehr viel von ihrer eigenen Sprache verloren haben, mußte ich mich mit der Aufnahme der materiellen und geistigen Kultur begnügen; besonders der Religion und Soziologie wandte ich mein besonderes Augenmerk zu.

Bei den Wamatengo und Wapangwa konnte ich die Dialekte festhalten und eine gute Anzahl von Märchen und Rätseln sammeln. Bei den Wandendeule hatte ich leider nicht genügend Zeit, mich der genauen Sprachforschung zu widmen und mußte es daher bei einer Aufnahme ihres Kulturgutes und ihrer Soziologie bewenden lassen.



Verlobung bei den Wapangwa

Von allen Stämmen konnten die äußeren Kulturgüter gesammelt werden, ferner wurden 200 Phonogramme aufgenommen, die Märchen und Lieder der Völker, besonders auch die kultischen Texte festhalten; außerdem wurde die Instrumentalmusik aufgenommen.

Eine Ausbeute von ca. 1000 Photos wird ergänzt durch kinematographische Aufnahmen, die auf über 7000 m das gesamte Handwerk des Negers, seine Spiele und Tänze und seine religiösen Gebräuche umfassen. Besonders glücklich war ich darin, einen Wahrsager in Tätigkeit aufnehmen zu können, der acht verschiedene Arten seiner Kunst zeigte, sowie eine Gerichtssitzung, die durch Folter das Geständnis eines Zauberers erpreßte, im Bilde festzuhalten.

Die Ethnographika gehen an das Münchener Museum für Völkerkunde und werden demnächst in einer Sonderausstellung des Museums gezeigt werden; der Film dürfte zu Beginn dieses Jahres erscheinen.

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Ein neuer hochwertiger Baustahl

Von Dr.-Ing. Herbert Buchholtz, Dortmund

Seit einigen Jahren wird in deutschen Fachkreisen sehr lebhaft die Frage erörtert, mit welchem Baustahl im Eisen-Hoch- und Brückenbau die größte Gewichtsersparnis unter gleichzeitiger Berücksichtigung der durch die Verwendung eines hochwertigen Werkstoffs bedingten Mehrkosten am zweckmäßigsten zu erreichen sei. Dies Streben nach dem wirtschaftlichen Optimum äußert sich einmal darin, an Stelle des bislang fast ausschließlich verwendeten weichen Flußstahles Baustähle höherer Festigkeit zu Eisen-Hoch- und Brückenbauten zu verwenden. Gleichzeitig tritt in den Kreisen der Konstrukteure immer deutlicher das Bestreben hervor, als Grundlage der Berechnungen nicht mehr die Zugfestigkeit des Stahles, sondern die ziffernmäßig bestimmte Streckgrenze anzusehen, um damit angeblich die Berechnungsgrundlage sicherer zu gestalten. Die Problemstellung für den Metallurgen heißt also, die Herstellung von Baustählen hoher Streckgrenze und Dehnung zu tragbaren Preisen.

Im Jahre 1923 führte die Deutsche Reichsbahn-Gesellschaft den Stahl St 48 ein, in dem zur Erhöhung seiner Festigkeitseigenschaften der Kohlenstoffgehalt gegenüber dem des weichen Stahles beträchtlich erhöht war. Er gestattete eine etwa 30prozentige Erhöhung der im Bauwerk zulässigen Beanspruchung, genügte jedoch nicht allen berechtigten Anforderungen. Vor etwa zwei Jahren wurde in der Tagespresse bekannt, daß die deutsche Reichsbahn großes Interesse hätte für einen Stahl, der infolge seines hohen Silizium-Gehaltes die recht hohe Streckgrenze von 36 kg/mm² aufwies, die es gestattete, die Beanspruchungen in den Bauwerken um 50 % gegenüber dem weichen Flußstahl zu steigern. Dieser Silizium-Stahl zeigt jedoch recht unangenehme Eigenarten bei seiner Verarbeitung im Hüttenwerk, so daß seine Fabrikation mit einem sehr hohen Ausschuß verbunden ist. Darüber hinaus scheint der Siliziumbaustahl eine erhöhte Neigung zum Rosten zu besitzen und kann den an die Schweißbarkeit eines Hochbaustahles zu stellenden Anforderungen nicht vollauf genügen.

Der Abteilung Dortmunder Union und dem Forschungsinstitut der Vereinigte Stahlwerke A.-G. ist es nun gelungen, auf Grund umfassender Versuche einen neuen Baustahl zu entwickeln, der etwa den gleichen Kohlenstoffgehalt wie der weiche Flußstahl, geringe Mengen Chrom und bis 1 % Kupfer enthält. Der neue Stahl — als Union-Baustahl bezeichnet — besitzt die gleichen günstigen Festigkeitseigenschaften wie der Siliziumbaustahl: seine Streckgrenze beträgt über 36 kg/mm², seine Zugfestigkeit liegt in den Grenzen von 52 bis 62 kg/mm² bei einer Dehnung von mindestens 20 %. Mit Rücksicht auf ausländische Verbraucher wird der Union-Baustahl auch mit einer Festigkeit von 56 bis 66 kg/mm² bei mindestens 37 kg/mm² Streckgrenze und 18 % Dehnung geliefert. Im Gegensatz zum Siliziumbaustahl verhält sich der neue Stahl aber in seiner Herstellung und Verarbeitung sehr günstig, so daß mit erhöhtem Ausbringen trotz teuerer Zusätze erhöhte Wirtschaftlichkeit und größere Zuverlässigkeit des Bauwerks verbunden sind. Die hohen Festigkeitseigenschaften dieses neuen Stahles sind um so wertvoller, als der Stahl auf Grund seines Kupfergehaltes einen wesentlich höheren Widerstand gegen korrodierende Angriffe (an der Luft, in durch Säuren und Gase verunreinigten Wässern usw.) als die bisher verwandten Baustähle besitzt. Es ist also bei den aus dem neuen Stahl erstellten Bauwerken mit einer erheblich längeren Lebensdauer zu rechnen. Praktisch gut bewährt hat sich der Union-Baustahl bereits beim Bau mehrerer großer Brücken. Außerdem ist der Union-Baustahl bei Anwendung der bekannten Schweißverfahren gut schweißbar und besitzt auch in dieser Frage dem Siliziumbaustahl gegenüber praktisch bedeutungsvolle Ueberlegenheit. Wie neuere umfangreiche Versuche erkennen lassen, bietet die Verwendung des Union-Baustahls in der Form großer Schmiedestücke auch für den Maschinenbau und die chemische Industrie gute Aussichten.

GEDENKTAGE

Zur Lage der Lessingforschung

(zum 200. Geburtstage Lessings)

Von Dr. Waldemar von Olshausen, Berlin

Am 22. Januar begeht Deutschland den 200. Geburtstag Lessings. Nicht nur sein „Vaterland" Sachsen und sein Vaterstädtchen Kamenz, alle Länder und Städte

Digitized by Google

seines geistigen Schaffens und amtlichen Wirkens rüsten ihm Feiern in Rathäusern, Universitäten und Schulen, von allen Bühnen des Reiches wird sein lebendiges Wort ertönen und unsre Herzen erschüttern; überall wo deutsche Sprache und deutsche Kunst eine Stätte haben, wird seiner gedacht werden.

In Reden und Vorträgen mag immerhin ausgiebig von dem scharfen kritischen, Grenzen setzenden Verstand des „Kunstrichters", von dem literarischen und theologischen Kämpfer gehandelt werden, zu den Massen wird er von den Bühnen sprechen, das deutsche Volk wird in ihm einen der größten seiner Dichter ehren. Verhallt sind die geistreichelnden Banalitäten der sich als kritische Päpste aufspielenden Gebrüder Schlegel, von denen der eine 1797 erklärte, er zweifle sogar, ob der Verfasser der „Minna", der „Emilia", des „Nathan" überall ein Dichter gewesen sei, ja ob er poetischen Sinn und Kunstgefühl gehabt habe; während der ältere Schlegel ihn 1802 seinen Berliner Zuhörern als „ein auffallendes Beispiel" vorführte, „daß der bloß berechnende Verstand weder die Poesie auszuüben, noch sie zu ergründen hinreicht". Die Geschichte hat gegen die Romantiker entschieden. Sie möge es nicht nur im Falle Lessing tun. In welchem Maße aber gerade Lessings Geist in unserm gegenwärtigen Zeitalter mit dazu berufen sein möchte, eine aufhellende Klärung herbeizuführen, das wird sich am Ende dieses Jahres vielleicht schon eher übersehen lassen als es heute möglich ist. Voraussagen solcher Art sind ungemein schwierig.

Eins freilich kann wohl ausgesprochen werden. Soll eine lebendige Wirkung Lessingschen Geistes auf die Nation spürbar werden, so wird es nicht bei Jubiläumsreden und Festaufführungen sein Bewenden haben dürfen. Es wird letzten Endes darauf ankommen, ob an den deutschen Hochschulen die Lessingforschung neu aufleben wird. Denn nach wie vor sind die Universitäten die großen Quellbecken, aus denen die unerschöpflichen Ströme geistiger Bildung entspringen, die ihre befruchtenden Wasser durch tausend Kanäle über das Land verbreiten.

Kein Zweifel, daß die Lessingforschung durch die großen Leistungen Erich Schmidts und Munckers für die ältere Generation zu einem einstweiligen Abschluß gekommen zu sein schien. Die Geister bedürfen einer gewissen Zeitspanne, um sich von dem überwältigenden Eindruck eines so autoritativ auftretenden Werkes freizumachen, wie es Schmidts monumentaler „Lessing" ist. Erst nach und nach wird der unabhängige Gebrauch der eigenen Augen wiedergewonnen; es zeigt sich ein neues Streben nach eigener freier Urteilsbildung.

Welch lebhafter Anstoß, bereits vor dem Kriege, für die theaterwissenschaftliche Forschung von dem Kommentar Julius Petersens zur „Hamburgischen Dramaturgie" ausging, ist bekannt. Er war zunächst im Rahmen der kleinen Lessing-Ausgabe herausgekommen, die damals als Nachfolgerin der einstigen Hempelschen Ausgabe unter Petersens Leitung bei Bong zu erscheinen begann. Dann folgte die Sonderausgabe. Seit zwei Jahren aber liegt nun der Text, nebst den Einleitungen der Herausgeber, der Gesamtausgabe vor, und man erkannte, daß diese neue Ausgabe Lessings an Vollständigkeit, gerade auch in den dramaturgischen Schriften, sogar Munckers Werk übertraf. Die Anmerkungsbände dieser neuen großen Ausgabe sind im Erscheinen begriffen. Man kann erwarten, daß aus dieser ersten kommentierten Gesamtausgabe manche Anregungen für die Forschung sich ergeben werden; zumal weiterhin zwei Registerbände in Aussicht stehen, die nicht nur Namen und Sachen umfassen sollen, sondern auch ein Wörterbuch der Lessingschen Sprache.

Vielleicht wird es möglich sein, weitere Gesichtspunkte sprachlicher Art für die Entscheidung der Frage der Verfasserschaft angezweifelter früher Rezensionen zu gewinnen. Es wird aber wohl auch einmal umfassend nachzuprüfen sein, welche Stellung die unbezweifelten früheren, wie späteren Rezensionen in dem Gesamtbild des Geistes der Zeit beanspruchen dürfen, und wie weit der junge Redakteur etwa auch bei der Auswahl der angezeigten Werke selbständig vorging oder nicht? Daraus, daß er die Anzeige eines spanischen Werkes einfach aus einer französischen Zeitschrift übernahm, wird ihm derjenige keinen Vorwurf machen, der weiß, welche Schwierigkeiten man damals in Deutschland hatte, trotz lebhaftester Bemühungen ausländische Bücher in die Hand zu bekommen. Gegen Consentius und Köster wird man mit Muncker die Anzeige der Gottschedschen „Sprachkunst" wohl doch Lessing zusprechen dürfen, wenn man sieht, daß dieser die statt der zu pferdemäßigen Worte „Vortrab" und „Nachtrab" vorgeschlagenen Ausdrücke „Vortrupp" und „Nachtrupp" in der gleichzeitigen Uebersetzung Rollins verwendet.

Daß es sich auch sonst in der Lessingforschung mannigfach regt, ist unverkennbar. Ich nenne hier nur die mich besonders angehenden Namen Fittbogen und Heinrich Scholz, als den Herausgeber der „Hauptschriften zum Pantheismusstreit zwischen Jacobi und Mendelssohn". Freilich haben wir aneinander vorbeigesprochen. Meint Scholz (1916), in der Lessingforschung sei nicht beachtet worden, daß der Spinozismus der „Erziehung des Menschengeschlechts" in der Annahme einer heimlichen Immanenz des göttlichen Geistes im Menschengeist zu erblicken sei, so kann ich auf meine Betonung dieses Immanenzgedankens, auch unter Hinweis auf Hegel, in der Einleitung zum Teil 6 der Bongschen Ausgabe verweisen, der vor dem Kriege schon vorlag. Meinerseits kannte ich dann die Auffassung von Scholz nicht, als ich nach Kriegsschluß an die Niederschrift meiner Einleitung zum Teil 24 heranging. Um so wertvoller ist die sachliche Uebereinstimmung.

Aehnlich liegen die Dinge im Falle Fittbogen, dessen Schrift „Die Religion Lessings" 1923 herauskam, also noch ehe die Gesamtausgabe von Petersen und mir, die seit Jahren im Satz stand, erschien; vom Frühjahr 1919 ist meine fragliche Einleitung datiert. In fast wörtlichem Zusammenklang stellen wir beide fest, daß Lessings Brief an Mendelssohn vom 9. Januar 1771, den wir übereinstimmend als eins der wichtigsten Dokumente aus Lessings Leben ansehen, in seiner vollen Bedeutung bisher noch nicht ausgeschöpft sei. Sachlich allerdings scheiden sich unsere Wege dann völlig. Auch Fittbogen sieht, ähnlich wie andere, hier das Anzeichen einer religiösen Krisis; für mich hat das Dokument wesentlich philosophische Bedeutung. Und hier erhebt sich nun, wie mir scheint, das eigentliche große Lessing-Problem unserer Tage. Es ist zum guten Teil durch den Gegensatz der Auffassung Fittbogens und meiner umschrieben. „Lessings eigener Gottesbegriff" ist für mich nicht im § 73 der „Erziehung" zu suchen. Diese Trinitätsspekulationen waren längst nicht Lessings eigene Gedanken mehr. Will man in diese eindringen, so muß man aber wohl freilich zum Menschen und Denker Lessing eine andere Einstellung gewinnen, als es auch Fittbogen gelingt, der von Wernle das üble Wort von der „Zweiten Natur" übernimmt, und man darf philosophisch bei Lessing nicht nur die „Alternative": Leibniz oder Spinoza sehen. Völlig zutreffend sagt Scholz: „Er ist in jedermanns Schule gegangen, aber niemandes Schüler geworden, weil er selber ein Meister war." Auf einige der „jedermanns" habe ich in aller gebotenen Kürze meinerseits hingewiesen.

Eine Darstellung von Lessings Weltanschauung aber gibt es bis heute freilich noch nicht. Daß hier in der Tat die dringendste und fruchtbarste Aufgabe der Forschung vorliegt, scheint durch die Tatsache bestätigt, daß sie, wie durch die Presse bereits bekannt, zum Gegenstand eines Preisausschreibens anläßlich des 200. Geburtstages Lessings gemacht werden soll.

Christian Wolff zum 250. Geburtstage

Der bekannte Philosoph und Mathematiker, Christian Frhr. v. Wolff, geb. am 24. Januar 1679 in Breslau,

Digitized by Google

wurde auf Empfehlung von Leibniz im Jahre 1707 Professor der Mathematik und Naturlehre an der Universität Halle. Wegen seiner freisinnigen Reden wurde er im Jahre 1723 außer Landes verwiesen, im Jahre 1740 jedoch von Friedrich d. Gr. zurückberufen. Seine rationalistische Philosophie, die zum großen Teil eine systematische Popularisierung der Philosophie von Leibniz darstellt, hat das philosophische Denken des 18. Jahrhunderts lange Zeit beherrscht und die Zeit der Aufklärung vorbereitet. Seine systematischen Werke über sämtliche Hauptteile der Philosophie sind in 22 Bänden veröffentlicht. Christian Wolff starb in Halle am 24. Januar des Jahres 1754.

Erich Becher †

Erich Becher ist unverhältnismäßig früh abberufen worden. Er stand erst im 47. Lebensjahre. Seine äußere Laufbahn war schnell und glänzend gewesen. Gefördert durch seinen Lehrer Benno Erdmann wurde er bereits in jungen Jahren Ordinarius in Münster; seit 1916 hatte er den wichtigen Lehrstuhl der Philosophie in München inne und leitete auch das Psychologische Institut. Mit dieser früh entwickelten und erfolgreichen Lehrtätigkeit verband sich eine ausgedehnte schriftstellerische Betätigung. Becher besaß ein außergewöhnliches Talent lehrhafter Darstellung, das sich besonders der Erkenntnistheorie als der Grundlage der Philosophie und der Metaphysik als ihrem Mittelpunkt zuwandte. Auch in dem von mir herausgegebenen „Lehrbuch der Philosophie" (1925) hat er die Erkenntnistheorie und Metaphysik behandelt. Aber daneben stand doch ein starkes Interesse an der Forschung als solcher. Becher ist sogar vor weitgreifenden Hypothesen nicht zurückgeschreckt, wenn es galt, Ergebnisse der Forschung verständlich zu machen. Die merkwürdige Tatsache der Pflanzengallen, das heißt von Gebilden, die einem Schmarotzer der Pflanze, aber nicht dieser selbst nützlich sind, führte ihn zur Annahme eines überindividuell Seelischen. Mit besonderer Eindringlichkeit behandelte er das Problem des Zusammenhangs zwischen Leib und Seele; dies Problem brachte ihn zu einer psychistischen Gedächtnishypothese, nämlich zu der Annahme, daß Gedächtnisspuren die unwahrnehmbar gewordenen entsprechenden Bewußtseinstatsachen sind. So hat er Theorien aufgestellt, die als durchaus fruchtbar anerkannt werden müssen. Aber in der Hauptsache bleibt der Eindruck einer Lehrbegabung zurück; da sie sich früh und ausgiebig entfalten durfte, wollen wir mit dem Schicksal nicht rechten, das Becher so vorzeitig aus dem Leben genommen hat. Prof. Dr. Max Dessoir, Universität Berlin.

LITERATUR-ÜBERSICHT

Dramatische Texte zu Altaegyptischen Mysterienspielen[1])

Von Prof. Dr. Kurt Sethe, Universität Berlin

Im ersten Teil dieses Werkes wird das „Denkmal memphitischer Theologie", ein von dem frommen Aethiopenkönig Schabako um 700 v. Chr. in dem Tempel des Gottes Ptah von Memphis gesetzter Denkstein, der die Abschrift einer alten, von Würmern zerfressenen Handschrift aus der Pyramidenzeit enthält, neu herausgegeben und erläutert.

Es handelt sich um den im Jahre 1901 von Breasted der Forschung erschlossenen, danach 1909/11 von Erman untersuchten Text, die aufschlußreichste Quelle für den inneren Gehalt ägyptischer Religion, die wir aus älterer Zeit besitzen. Ermans Ergebnisse, insbesondere seine Datierung des Textes und die von ihm zuerst erkannte dramatische Natur desselben, erfahren dabei neue starke Stützen. Andererseits führen neue Lesungen an wichtigen Stellen, eine schärfere Interpretation des Wortlautes und neue Auffassung mancher Stellen heute nach fast 20 Jahren nicht unwesentlich darüber hinaus. Die große Bedeutung, die den theologisch-philosophischen Spekulationen des Textes für die Geistesgeschichte der Menschheit zukommt, tritt jetzt noch weit schärfer hervor als bisher. Der bewußte Gegensatz, in den sich diese Theologie von Memphis, der von Menes gegründeten Hauptstadt des Alten Reiches, zu der älteren heliopolitanischen Theologie stellt, wird erst jetzt deutlich, und damit wird die gerade in letzter Zeit von verschiedenen Seiten vertretene Meinung von dem relativ jugendlichen Alter dieser heliopolitanischen Theologie widerlegt. Der in einem rein körperlichen Selbstbegattungsakt rohester Art schaffende Weltschöpfer von Heliopolis (Atum) wird hier als ein rein geistiges Produkt des höher gearteten Schöpfers von Memphis (Ptah) hingestellt, als ein Gedanke seines Herzens, der über seine Zunge kam, und die Organe, mit denen jener (Atum) seinen widernatürlichen Zeugungsakt vollzogen haben sollte, Samen und Hände, sind hier zu Zähnen und Lippen des Ptah, in dem Munde, der den Namen aller Dinge verkündete, umgedeutet. In Herz und Zunge aller Lebewesen wirkt der Schöpfer als deren motorisches Prinzip und lehrt sie zugleich durch eben diese Organe, daß er in ihnen weilt. Hier tritt uns eine Höhe der Auffassung vom Zusammenhang der Dinge entgegen, die wohl zu der Behauptung berechtigt, daß künftig niemand, der sich mit Geschichte von Religion und Philosophie beschäftigt, an dem Text, wie er jetzt vorliegt, vorübergehen dürfen.

Der zweite Teil des Buches behandelt einen noch unveröffentlichten Text allereigenster Art, den Dramatischen Papyrus aus dem großen Ramesseumfunde im Besitz von A. H. Gardiner, ein Festspiel zur Feier der Thronbesteigung Sesostris I., das aus uralten Bestandteilen zusammengesetzt ist und in überraschender Ausdehnung die eigentümliche Durchsetzung der religiösen Zeremonien der alten Aegypter mit den Elementen der Osirismysterien zeigt.

[1]) Untersuchungen zur Geschichte und Altertumskunde Aegyptens, Band X.

PERSONALNACHRICHTEN

Berufungen und Ernennungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für alte Geschichte, Dr. Friedrich Oertel (Graz), an die Universität Bonn. — Der Professor für Chirurgie, Dr. Otto Goetze (Frankfurt), an die Universität Erlangen. — Der Professor für indogermanische Sprachwissenschaft, Dr. Ernst Sittig (Königsberg), an die Universität Tübingen.

Zu ordentlichen Professoren wurden ernannt: In Hamburg der Professor für ibero-romanische Philologie, Dr. Fritz Krüger. — In Eberswalde an der Forstlichen Hochschule der a. o. Professor für Forstwissenschaft, Dr. Hubert Hugo Hilf.

Todesfälle

Gestorben sind: Der Professor für Physiologie, Dr. Johannes von Kries (Freiburg i. Br.). — Der Professor für Medizin, Dr. Eduard Müller (Marburg). Der Professor für mittlere und neuere Geschichte, Dr. Hermann Reincke-Bloch (Breslau). — Der Professor für Maschinenbau, Dr. Franz Prasil (Zürich). — Der Professor für alttestamentliche Theologie, D. Dr. Wilhelm Lotz (Erlangen).

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Professor für Archäologie, Dr. Friedrich Drexel (Frankfurt/Main), zum ord. Mitglied des Bulgarischen Archäologischen Instituts. — Der Professor für Mathematik, Dr. Felix Hausdorff (Bonn), zum Mitglied der Moskauer Mathematischen Gesellschaft.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade, Berlin N 65.

LICK OBSERVATORY
UNIVERSITY
FEB 18 29
OF CALIFORNIA
MT. HAMILTON, CAL.

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden
„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet"

5. Jahrg. Berlin, 1. Februar 1929 Nr. 4

Inhaltsverzeichnis: Die Ausgrabungen in Ephesos, Prof. Dr. Josef Keil, S. 37 / Das geistige Erwachen des Urmenschen, Prof. D. Dr. Eberhard Dennert, S. 38 / Fahrende Leute in der Literatur des 15. und 16. Jahrhunderts, Prof. Dr. Johannes Bolte, S. 39 / Forschungsergebnisse und Probleme aus den höchsten Schichten der Erdatmosphäre, Prof. Dr. Wilhelm Kühl, S. 39 / Ameisen und Blattläuse, Privatdozent Dr. Hermann Eidmann, S. 41 / Rachitis und D-Vitamin, Privatdozent Dr. Adolf Hottinger, S. 42 / Eine zweijährige Expedition nach Süd- und Südwestafrika, Kustos Dr. Viktor Lebzelter, S. 43 / Wie arbeitet heute der internationale Schnellnachrichtenverkehr, Privatdozent Dr. Fritz Runkel, S. 44 / Vogelwarte Mettnau-Radolfzell, Dr. Kurt Floericke, S. 45 / Eine neue Jordanes-Handschrift in Palermo, Prof. Dr. Eduard Sthamer, S. 45 / Gedenktage, S. 45 / Ein Jahrbuch für Geschichte der Medizin, Prof. Dr. Henry E. Sigerist, S. 48 / Personalnachrichten, S. 48 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 48

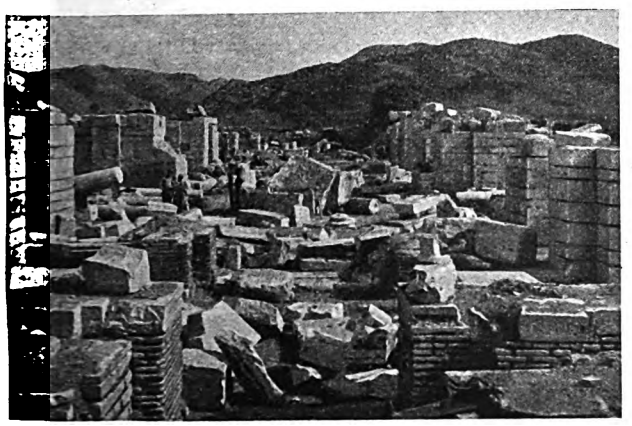
WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Die Ausgrabungen in Ephesos

Von Prof. Dr. Josef Keil, Universität Greifswald

In engster Korporation mit der türkischen Regierung hat das Oesterreichische Archäologische Institut im September bis November 1928 eine neuerliche Grabungskampagne in Ephesos durchgeführt, mit deren Leitung türkischerseits wiederum der Generalinspektor der Altertümer A. Aziz (Smyrna) betraut war, während der von mir geführten österreichischen Delegation wie im Vorjahre noch Prof. Dr. Max Theuer der Technischen Hochschule in Wien, Regierungsbauamtmann Dr. Hans Hörmann (Passau) und Dr. Franz Miltner (Wien), für einen Teil der Kampagne auch Geh. Rat Prof. Dr. Adolf Deißmann (Berlin) angehörten. Die Finanzierung der Grabung wird auch diesmal Herrn John Rockefeller jr., der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft und der österreichischen Regierung verdankt.

Als Hauptunternehmen der Kampagne muß die Fortsetzung der Freilegung der hochberühmten Johanneskirche Kaiser Justinians an erster Stelle genannt werden. Nachdem es mittels vier von verschiedenen Seiten herangeführter Feldbahnlinien gelungen ist, die gewaltigen, das Langhaus und den südlichen Kreuzarm der Kirche bedeckenden Schutt- und Trümmermassen abzuführen, liegt nunmehr das ganze Bauwerk, bis auf einige Einzelheiten, vollkommen ausgegraben, als eine der eindrucksvollsten Ruinen Anatoliens vor dem Beschauer. Von der Inneneinrichtung wie von dem reichen Mosaik- und Farbschmuck an Kuppeln, Wänden und Fußböden sind in dem lange vor seinem Zusammensturz furchtbar verwüsteten Gebäude nur einzelne Proben in guter Erhaltung wiedergewonnen worden; dagegen läßt sich der großartige Aufbau des Ganzen in allem Wesentlichen rekonstruieren als ein neues besonders eindrucksvolles Zeugnis des gewaltigen Bauwollens der Zeit des Kaisers Justinian, dessen Monogramm neben dem seiner Gattin Theodora auf den buntbemalten und teilweise vergoldeten Säulenkapitellen des Langschiffes prangte. Während mancherlei Einzelfunde und namentlich viele Graffitti als Zeugnisse christlich-byzantinischen Lebens zur Zeit des Bestandes der Kirche zu werten sind, haben die aus wiederverwendetem Material erbauten mächtigen Stützpfeiler der Kuppeln auch zahlreiche Architekturen und Inschriften geliefert, denen mancherlei neue Aufschlüsse über die Geschichte und Kultur des antiken Ephesos entnommen werden können. Tiefgrabungen innerhalb der Ruine haben schließlich auch für die Gestalt der vorjustinianischen Johanneskirche wichtige neue Anhaltspunkte geliefert.



Die Ruine der Johanneskirche in Ephesos

Sarkophagdeckel aus Ephesos

Die zweite große Aufgabe der Kampagne war die Fortführung der Untersuchung des stattlichen mit Bäderanlagen verbundenen Gymnasions beim Stadion. War von diesem Gebäude im Vorjahr die Ostfront mit der Palästra und einem prächtigst ausgestatteten Saal des Kaiserkultes ausgegraben, der sonstige Grundriß aber

Digitized by Google

nur oberflächlich untersucht worden, so galt es diesmal, wenigstens die wichtigsten der bis 7 m tief verschütteten Innenräume freizulegen. Ganz besonders schön sind dabei — neben anderen Räumen des Turn- und Badebetriebs — namentlich die Wirtschaftsräume mit ihren Wasserdepots und Heizanlagen zutage gekommen. Unter den Skulpturenfunden sind zwei überlebensgroße gelagerte Flußgötter hervorzuheben, die aus mächtigen Urnen frisches Wasser in das große Schwimmbassin strömen ließen, unter den Inschriftfunden die Bauinschrift der ganzen Anlage, die den reichen mit dem Titel eines Stadtgründers ausgezeichneten P. Vedius Antoninus als den Erbauer nennt.

Gleichzeitig mit den Arbeiten an der Johanneskirche und dem Gymnasium sind verschiedene kleinere Untersuchungen durchgeführt worden. Wichtige Aufschlüsse über die Topographie der Landschaft, die Freilegung eines schönen byzantinischen Brunnenhauses (mit Skulpturenfunden) und die Feststellung des Grundrisses eines der mächtigsten Gebäude der Stadt neben dem Theater sind die Ergebnisse dieser Arbeiten. Als besonders schöner Fund sind in den letzten Tagen zwei prächtig skulpierte Sarkophagdeckel mit aufgelagerten Figuren, dann Bruchstücke der Kästen dieser Sarkophage und schließlich eine hoch interessante auf diese Gräber bezügliche Cessionsurkunde dem Boden entrissen worden.

Das geistige Erwachen des Urmenschen[1])

Von Prof. D. Dr. Eberhard Dennert, Godesberg

Emsige Erforschung der Erdrinde schenkte uns erfreuliche Kenntnis vom Schädel des Urmenschen. Auch ganze Skelette hoben Hauser und Klaatsch, so den Homo mousteriensis Hauseri, der nun im Berliner Museum ruht. Man hat aus den Schädelfunden auf Aussehen und geistige Höhe des Urmenschen Schlüsse gezogen, und Maler, wie Gabriel Max, haben ihn danach dargestellt und zwar als halbtierisches Geschöpf. Es ist dies aber schon nach den Schädelbefunden falsch; denn schon die tiefststehende Rasse des Neandertalers entspricht dem Schädel nach dem heutigen Australier (Klaatsch). Ich habe mich immer gegen jene Ansicht gesträubt und zwar aus rein sachlichen Gründen. Wir kennen ja doch außer den Schädeln des Urmenschen auch seine Werkzeuge und vom mittleren Paläolithikum (der älteren Steinzeit) an auch plastische und zeichnerische Darstellungen von ihm. Der Schöpfer derartiger technischer und künstlerischer Produkte muß ein vollwertiger Mensch gewesen sein. Das sagt schon die Tatsache seiner zweckmäßig bearbeiteten Werkzeuge. Solche bereitet kein Tier. Dieses mag Außendinge instinktiv für seine Zwecke benutzen; aber sie schöpferisch aus rohem Material selbst schaffen, kann nur der Mensch, weil er mit Geist begabt ist, der dem Tier fehlt. Von der Kunstbetätigung gilt dies in noch höherem Maße. Dieser zufolge begann man, den Urmenschen des späteren Paläolithikums wenigstens mit anderen Augen, ja mit Respekt anzusehen. Jetzt beschränkte man die Anschauung vom halbtierischen Urmenschen auf den Verfertiger der ersten Feuersteinwerkzeuge, wegen seiner Ueberaugenwülste, fliehenden Stirn und gering ausgebildetem Kinn. Ist dies berechtigt?

Es war mein Bestreben, einmal genauer die geistige Höhe des Urmenschen, soweit wir etwas von ihm wissen, zu untersuchen und möglichst einwandfrei festzustellen. Dazu boten die Werkzeuge eine Handhabe. Es war aber noch ein Vergleichsobjekt nötig. Haeckel hatte seinerzeit das „biogenetische Grundgesetz" aufgestellt, nach dem jedes Wesen bei seiner Einzelentwicklung die Formen seiner Ahnen während der Stammesentwicklung durchläuft. Dieses angebliche Grundgesetz wird heute abgelehnt; allein es läßt sich nicht leugnen, daß in ihm ein Wahrheitskern steckt. Ich habe ihn als „phylogenetischen Grundsatz" — nicht Grundgesetz! — herausgeschält. Derselbe lautet: Die Einzelentwicklung bietet ein allgemeines Bild der Stammesentwicklung. Wenn wir also heute gewisse Stadien einer Entwicklung an Lebewesen beobachten, so darf man schließen, daß die Gesamtentwicklung der Lebewesen einst ähnliche Stufen durchgemacht hat. Dieser Grundsatz gilt auch auf geistigem Gebiet. Will man also die geistige Höhe des Urmenschen feststellen, so muß man seine technischen und künstlerischen Erzeugnisse mit denen heutiger Naturvölker, vor allem aber heutiger Kinder vergleichen. Findet man dabei solche von etwa gleicher geistiger Auffassung, so darf man nach jenem Grundsatz schließen, daß der Urmensch etwa die geistige Höhe des betreffenden Kindes hatte. Es ist dies die einzige Möglichkeit, den Geist des Urmenschen zu erforschen.

Dieser Gedankengang leitete mich also bei meinen Untersuchungen. Um für diese ein zureichendes Material zu schaffen, ließ ich eine große Zahl Kinder im Alter von etwa 3—18 Jahren den Erzeugnissen des Urmenschen möglichst entsprechende Objekte machen. Daraus zog ich dann mit größter Vorsicht meine Schlüsse. — Die Versuche mit den Kindern bezogen sich auf: 1. Anfertigung von Steinwerkzeugen, 2. ornamentale Ausschmückung, 3. plastische Darstellung und 4. Zeichnungen. Wo es anging, wurde eine Aufgabe gestellt, die auch der Urmensch gelöst hatte; so wurde ein Menschen- und Pferdekopf plastisch (aus Plastilin) geformt und ein Pferdekopf gezeichnet. Diese letztere Aufgabe ließ ich durch Missionare auch von Kindern mehrerer Naturvölker lösen: von Indianern, Negern, Papuas, ferner auch von Hindus und Chinesen. Dies ergab ein ganz außerordentlich reichhaltiges und interessantes Material für Schlüsse in besagter Richtung. Zu betonen ist, daß unsere Kinder bei diesen Versuchen dem Urmenschen gegenüber in großem Vorteil waren: wenigstens für plastische und zeichnerische Darstellungen konnte man ihnen natürlich nicht Knochen und Feuersteinwerkzeuge geben, sondern mußte sie mit Plastilin bezw. Papier und Bleistift arbeiten lassen, was ja natürlich unverhältnismäßig leichter ist. So können denn also die Schlüsse für den Urmenschen leicht zu ungünstig werden, und dies bot volle Gewähr für größte Vorsicht hinsichtlich der Ergebnisse.

Diese waren für mich selbst sehr überraschend; es zeigte sich, daß der Urmensch, soweit wir von ihm Kenntnis haben, mindestens auf der geistigen Höhe unserer 12—16 jährigen Kinder stand, also der heranwachsenden bezw. reiferen Jugend entsprach. Von halbtierischem Standpunkt kann also gar keine Rede sein: der Urmensch war ein echter, vollwertiger Mensch.

Von besonderer Bedeutung erscheinen die Ergebnisse hinsichtlich der Kunstbetätigung des Urmenschen. Echte Kunst gibt es bei Tieren nicht, sie ist eine ganz spezifische Aeußerung des menschlichen Geistes. Es liegt auf der Hand, daß uns die Kunst des Urmenschen für die Frage nach dem Ursprung der Kunst ganz besonders wertvolle Aufschlüsse geben muß. E. Grosse hielt die Kunst für eine „Funktion des sozialen Organismus", M. Hoernes für eine „biologiche Funktion". Beides ist abzulehnen. Dagegen ist es ganz gewiß richtig, wenn Verworn sie auf einen „Formensinn" zurückführt. Wenn er diesen dann aber beim „Spiel mit der Technik der Feuersteinbereitung" entstehen läßt, so ist dies nicht annehmbar. Er sieht damit wie zuerst Schiller und später Spencer und Groos den Ursprung der Kunst im Spieltrieb, den die Tiere schon instinktiv zeigen. Ich glaube auch dies ablehnen zu müssen und sehe dagegen den Ursprung der Kunst in einem „Betätigungstrieb", den alle Lebewesen in ihrer Art besitzen und ausüben. Kunst und Spiel des Kindes zeigen deutlich, daß beide gleichgeordnet sind. Das Kind hat Betätigungstrieb und Formensinn. Jener

[1]) Vergl. mein Buch „Das geistige Erwachen des Urmenschen. Eine vergleichend-experimentelle Untersuchung der Entstehung der Technik und Kunst". Verlag für Urgeschichte, Weimar 1929. 487 S. u. 61 Tafeln.

Digitized by Google

drängt dazu, den Formensinn äußerlich zur Darstellung zu bringen, wobei die Phantasie, nicht aber der Instinkt eine bestimmende Rolle spielt. Jedenfalls läßt sich ohne primären Formensinn die Kunst nie erklären. Jede sonstige Erklärung setzt ihn stillschweigend voraus. Meine Untersuchung der Kunst des Urmenschen hat nun diese Anschauung durchaus bestätigt. Der Formensinn des Menschen zeigt sich bezüglich der Flächenschönheit darin, daß er einfache, Ebenmaß bedingende Verhältnisse des Umrisses, besonders aber den sog. Goldenen Schnitt, bevorzugt. Die Untersuchung der ältesten Steinwerkzeuge des Urmenschen zeigte nun, daß auch er dieses Gesetz in sich trug: von den Werkzeugen der ältesten Kulturperiode haben 83 % nicht nur praktische, sondern auch wohlgefällige, jedenfalls ebenmäßige Formen, und nicht weniger als 17 % ließen in ihren Dimensionen das Verhältnis des Goldenen Schnitts mehr oder weniger genau erkennen. In den folgenden Perioden wird dies noch deutlicher. Daraus ergibt sich, daß der Urmensch bereits Formensinn und ästhetisches Gefühl für Ebenmaß hatte und dabei den Goldenen Schnitt bevorzugte. Er war uns darin also ganz ebenbürtig.

Ornamentik tritt beim Urmenschen bald nach Benutzung der Knochen auf; allein es gelingt, auch schon an Steinwerkzeugen eine ornamentale Zier-Retusche in Facetten nachzuweisen. Es stellt sich ferner heraus, daß das geometrische Ornament dem figürlichen vorangeht; auch bei Kindern zeigt sich dasselbe. Urmensch und Kind haben also ein Gefühl für mathematische Gesetzmäßigkeit; denn dieses liegt doch in der Priorität des geometrischen Ornaments.

Die zuerst auftretende Kunst des Urmenschen ist die Plastik und zwar sogleich in hochentwickelten Menschendarstellungen (des Weibes). Wir finden hier und bei plastischen Tierdarstellungen schon Bewundernswertes, an das die Naturvölker weder in Wiedergabe noch geistiger Auffassung heranreichen. Die Untersuchung der Plastik des Kindes zeigt, daß der Urmensch (des Aurignacien) etwa auf der Stufe der 12—17 Jährigen stand. Die weiblichen Statuetten halte ich für mütterliche Ahnenbilder aus der Zeit des Mutterrechts, das dann allerdings schon vor dem Ackerbau bestanden haben müßte.

Höchst bedeutungsvoll sind die Zeichnungen und Malereien des Urmenschen, denen ich daher einen großen Teil meiner Untersuchungen widmete, indem ich Pferdeköpfe von deutschen Kindern und denen verschiedener Naturvölker zeichnen ließ. Auch hier zeigte sich der Urmensch als grundsätzlich nicht vom heutigen Menschen unterschieden: er stand (im Aurignacien und Magdalénien) etwa auf der geistigen Höhe unserer 15 Jährigen.

Von meinen sonstigen Darlegungen in dem genannten Werk sei nur noch auf die über die Schrift hingewiesen. Ich halte die bekannten „bemalten Kiesel" von Mas d'Azil unbedingt für erste Schriftzeichen, wie sich aus dem Vergleich mit Runen, dem phönikischen Alphabet u. a. ergibt. Den Ursprung der Schrift sehe ich im Ornament.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß der Urmensch nach seinen Erzeugnissen der Technik und Kunst ein vollwertiger Mensch war und mindestens auf der geistigen Stufe unserer 12—15 Jährigen stand.

Fahrende Leute in der Literatur des 15. und 16. Jahrhunderts[1])

Von Prof. Dr. Johannes Bolte, Berlin

Das ungebundene Leben der bettelnden Landstreicher hat schon früh in der deutschen Literatur Spuren hinterlassen. Die mittelalterliche Anschauung von der Heiligkeit der Armut und von der Pflicht schrankenloser Mildtätigkeit kam zunächst Bettelmönchen und Pilgern sowie jungen Klerikern zu gut, und diese verherrlichten in lateinischen Vagantenliedern ihr Leben unter dem Bilde eines Zecher-Ordens, in welchem das Frühaufstehen ebenso verboten war wie der Kleiderluxus, das Weintrinken aber dem Gebote Catos, sein Vermögen gut anzulegen entsprach: „Nostrum est propositum in taberna mori." In deutschen Versen schildert Johann von Amberg die Nöte eines solchen Lotterpfaffen, der sich bei den Dorfweibern als zauberkundiger Helfer einführt. Die humorvolle niederländische gereimte „Regel der armen Arnoldsbrüder" wurde in Köln als „der Boiffen (Buben) Orden" bearbeitet. Mochten auch ernstgesinnte Autoren wider die zur Landplage gewordenen zuchtlosen Gesellen eifern, so hielt doch 1482 ein Xantener Stiftsdechant seinem auf der Schule zu Deventer befindlichen, aus angesehener Familie stammenden Neffen in einer lateinischen Epistel den Nutzen des Schülerbettels vor; denn der Hunger mache scharfsinnig, fleißig und bescheiden. Noch viele andre Fahrende fanden sich auf der Landstraße zusammen, unter denen die eigentlichen Bettler in Matthias Hütlins „Liber vagatorum" (1510) ausführlich beschrieben, die Spielleute, Gaukler und Quacksalber aber übergangen werden. Für den Literarhistoriker sind am anziehendsten die Spruch- und Liedsprecher, die meistens den Namen Abenteurer, Lotter oder Freihart führen; ihr Abzeichen ist das Lotterholz, ein Stäbchen, das der Sprecher entweder wagerecht vor sich hielt oder auf dem Daumen balanzierte. Sie erscheinen nicht nur als witzbegabte Helden zahlreicher Schwänke, sondern auch als Bühnenfiguren, die in den biblischen Stücken vom Reichen Mann, Iliob, vom Verlorenen Sohn für die Unterhaltung der Tischgesellschaft sorgen, aber auch bisweilen enger mit der Handlung verflochten werden. Rollenhagen kleidet den Sprecher in einem Magdeburger Schuldrama (1590) in das Kostüm des durch einen Bilderbogen (1588) populär gewordenen Leimstänglers, der auf den Fang von Affen und Hasen, d. h. allerhand närrischen Menschen ausgeht und besonders die Kleidermoden durchhechelt.

Aus dem Repertoire dieser Sprecher hat sich manches in der überlieferten Spruchdichtung erhalten: Weingrüße, Glückwünsche, die sich oft ins Ungemessene und Fabelhafte steigern, Lügenstücke von fernen Ländern und seltsamen Tieren, satirische Musterungen der verschiedenen Stände, Handwerksneckereien, witzige Priameln, die besonders durch den Nürnberger Hans Rosenplüt aufgebracht wurden, Rätsel, auf die in Reimen geantwortet werden mußte, Bettelsprüche, die den eigenen armseligen Haushalt beschreiben und das Lob des gastlichen Wirtes singen. Sodann aber mußten die Sprecher, von denen uns eine ganze Reihe dem Namen nach bekannt ist, aus dem großen Liederschatze des Volkes schöpfen und durch Balladen, historische Lieder und gereimte Zeitungen das Unterhaltungsbedürfnis ihres Publikums befriedigen. Sie wurden dadurch die Vorläufer der heutigen Journalisten, und mit Recht hat die vorjährige Kölner Presseausstellung ihre Tätigkeit veranschaulicht.

[1]) Aus einem am 6. Dezember 1928 in der Preußischen Akademie der Wissenschaften gehaltenen Vortrage.

Forschungsergebnisse und Probleme aus den höchsten Schichten der Erdatmosphäre

Von Prof. Dr. Wilhelm Kühl,
Meteorologisch-Magnet. Observatorium Potsdam

Ueber die Zustände in den höheren Schichten der Atmosphäre hat man sich bis vor einigen Jahrzehnten wenig Gedanken gemacht. Man extrapolierte Temperaturen und Drucke, wie sie sich aus den Beobachtungen bis etwa 10 km ergaben, und kam zu dem Ergebnis, daß die Atmosphäre kaum über die Höhe von 75 km hinausgehen könne, oder daß doch mindestens in diesen Höhen nur ganz unerhebliche Gasreste vorhanden sein könnten. Es ist sehr merkwürdig, wie wenig man dabei den krassen Widerspruch beachtete, in dem diese Annahme mit zahlreichen Beobachtungstatsachen (Dämmerungserscheinun-

Digitized by Google

gen, Sternschnuppen u. a.) stand. Die wichtige Entdeckung der ersten Jahre unseres Jahrhunderts, daß die Atmosphäre durch eine in der Höhe von 10—15 km liegende Schichtgrenze in zwei Teile: die „Troposphäre", in der sich alle eigentlichen Wettervorgänge abspielen, und die „Stratosphäre" geschieden sei, änderte die Rechnungsgrundlagen für die Verhältnisse in den höheren Schichten allerdings gründlich. In der Stratosphäre fand sich keine weitere Temperaturabnahme mehr, häufig sogar eine kleine Zunahme mit der Höhe, soweit die Beobachtungen mit Registrierballonen reichten, d. h. bis zu Höhen von etwa 25 km. Man konnte also jetzt nicht nur mit dieser konstanten Temperatur von rund — 55° C extrapolieren, sondern man mußte auch noch dem Umstand Rechnung tragen, daß in einer solchen nicht durchmischten Luftmasse die einzelnen Gase sich je nach ihrem spezifischen Gewicht verschieden anordnen, daß also unten die schwereren, oben aber die leichteren Gase überwiegen werden. Die Rechnung ergibt, daß schon in 100 km der Wasserstoff, der in den unteren Atmosphärenschichten nur in Spuren nachweisbar ist, den Hauptbestandteil bildet. Unter diesen Annahmen kommen wir jetzt für größere Höhen auf Werte, die um mehrere Zehnerpotenzen höher sind als die früher angenommenen; für 100 km erhält man einen Barometerstand von rund 0,01 mm, für 200 km noch etwa 0,002. Aber auch diese Werte sind mit den oben erwähnten Beobachtungstatsachen schwer vereinbar. Die Dämmerungsbeobachtungen ergeben merkliche Reflektion noch aus Schichten, die 60—80 km hoch liegen; in der gleichen Höhe sind merkwürdige wolkenartige Gebilde monatelang schwebend beobachtet worden. Noch eindeutiger sprechen die Messungen an Sternschnuppen. Sie leuchten häufig schon bei 200 km, meist in etwa 120 km Höhe auf und endigen etwa 40 km tiefer. Da ihr Aufglühen bekanntlich dadurch zustande kommt, daß sie bei ihrem Einschießen mit planetarischer Geschwindigkeit die Luft vor sich komprimieren und erhitzen und dadurch selbst bis zur Weißglut erwärmt werden, so ist es klar, daß man eine gewisse Luftdichte, die jedenfalls höher ist als 0,01 mm, zur Erklärung braucht. In noch viel größeren Höhen beobachten wir Polarlichter, die als elektrische Leuchterscheinungen ebenfalls gewisser, wenn auch geringerer Gasdichten bedürfen.

Es ist das zweifellose Verdienst von Alfred Wegener, auf diese Widersprüche nachdrücklich dadurch hingewiesen zu haben, daß er zu ihrer Erklärung 1911 die sehr kühne Hypothese des „Geokoroniums" aufstellte. Dieses Gas, das die höchsten Atmosphärenschichten einnehmen würde, soll nach ihm ein wesentlich geringeres spezifisches Gewicht als Wasserstoff haben, es sollte ferner die merkwürdigen Spektrallinien des Nordlichtes, auf die noch zurückzukommen sein wird, erklären. Die Hypothese selbst ist bald als unhaltbar erkannt worden, sie hat aber das früher wenig beachtete Problem nun nicht mehr zur Ruhe kommen lassen.

Das höchst interessante Phänomen des Polarlichtes (Nordlicht) können wir hier nur flüchtig streifen. Es besteht zweifellos in einer durch Kathodenstrahlen, die von der Sonne ausgehen, erregten Lichterscheinung. Die Theorie der Kathodenstrahlen und ihrer Bahnen ist im Zusammenhang mit den dadurch erzeugten Störungen des Erdmagnetismus ziemlich aufgeklärt. Dagegen war es bis vor kurzem rätselhaft, was für ein Gas oder anderer Stoff zum Leuchten gebracht würde, zumal die Spektrallinien, die man vorwiegend im Nordlicht beobachtet, sich größtenteils in keins der bekannten Spektren einordnen lassen wollten. Noch im Jahre 1924 stellte der bekannte Nordlichtforscher Vegard die Hypothese auf, daß das Leuchten an festem Stickstoff erzeugt würde, der nach seiner Ansicht als feinster Staub durch elektrische Abstoßung in großen Höhen schwebend erhalten würde. Es gelang ihm, durch Bestrahlung von festem Stickstoff mit Kathodenstrahlen eine grüne Linie zu erhalten, die, wie er meinte, mit der grünen Nordlichtlinie identisch war. Die Hypothese fand von vornherein starken Widerspruch, und heutzutage wissen wir, daß die grüne Linie des Nordlichtes tatsächlich dem Sauerstoff-Spektrum angehört, allerdings nur zustandekommt auf Grund eines metastabilen Zustandes des Sauerstoffatoms, der im Laboratorium nur schwierig zu beobachten ist. Da Nordlichterscheinungen bis zu 1000 km Höhe beobachtet sind und ihre größte Häufigkeit in Höhen von mehr als 200 km liegt, ergibt sich wieder die Schwierigkeit, wie wir in solchen Höhen die freilich geringen aber doch nicht ganz kleinen Gasmengen erklären sollen, die zum Zustandekommen einer kräftigen Leuchterscheinung nötig sind.

Des Rätsels Lösung wird wohl darin liegen, daß wir in den Atmosphärenschichten, die direkten Messungen bisher unzugänglich sind, erheblich höhere Temperaturen annehmen müssen. Der Anstoß zu dieser Hypothese kam aus einem Forschungsgebiet, von dem man sich Aufschlüsse über die uns interessierenden Höhenschichten zunächst kaum versprochen hatte: aus Beobachtungen über die Anomalien der Fortpflanzung von starken Schallwellen. Diese Anomalien, die unter dem Stichwort „Zone des Schweigens" bekannt geworden sind, bestehen zunächst darin, daß starke Schallimpulse für das Ohr selten in Entfernungen von mehr als 50 km wahrnehmbar sind, in wesentlich größeren Entfernungen (100—300 km) aber manchmal wieder hörbar werden. Die Beobachtungen mit Apparaten, die für diese langen Wellen wesentlich empfindlicher sind, als das menschliche Ohr, insbesondere mit dem vom Verfasser konstruierten „Undographen" ergaben zunächst, daß die Wahrnehmbarkeit des Schalles auf so große Entfernungen nicht die Ausnahme, sondern die Regel bildet, daneben aber das sehr merkwürdige Ergebnis, daß der Schall hier sehr wesentlich verspätet gegen seine normale Laufgeschwindigkeit ankommt. Er muß also einen großen Umweg zurückgelegt haben, und man kommt zur Uebereinstimmung mit den Beobachtungstatsachen, wenn man annimmt, daß er in rund 40 km Höhe reflektiert oder zurückgebeugt wird. Das ist nur möglich, wenn wir hier eine Schicht haben, in der die Schallgeschwindigkeit größer ist als am Erdboden. Da die Schallgeschwindigkeit im wesentlichen eine Funktion der Temperatur ist, so heißt das, daß wir in 40 km und darüber höhere Temperaturen als am Boden annehmen müssen. Der erste, der diesen Schluß zu ziehen wagte, war wohl der große Geophysiker Wiechert, dessen Verlust die Wissenschaft im verflossenen Jahre zu beklagen hatte. Die Annahme schien so ungewöhnlich, daß sie zunächst auf starken Widerspruch stieß; aber bald kam man allgemein zu der Ueberzeugung, daß diese Hypothese nicht nur die oben geschilderten Schwierigkeiten bezüglich der Dichte der Atmosphäre in noch höheren Schichten zu beheben geeignet sei, sondern auch ursächlich sehr wohl durch strahlungstheoretische Ueberlegungen sich stützen ließe.

Wir kommen damit zu einem Forschungsgebiet, das neuerdings vielseitiges Interesse gewonnen hat und auch für die Zustände an der „Grenze der Atmosphäre" von großer Bedeutung geworden ist. Wir nehmen seit langem an, daß die Sonne wie ein Temperaturstrahler von rund 6000° wirkt. Ein solcher sendet auch Strahlen von so kurzen Wellenlängen aus, wie sie die direkte Beobachtung des Sonnenspektrums an der Erdoberfläche nie erkennen läßt. Es ist klar, daß diese Strahlenarten in der Atmosphäre vollkommen absorbiert werden, und wir kennen aus Laboratoriumsversuchen den Stoff, der diese Absorption wesentlich bewirkt: es ist der Sauerstoff als solcher und in seiner Modifikation als Ozon. Bekannt ist ja die Ozonbildung beim Brennen einer Quecksilberdampflampe, die solche Strahlen stark aussendet. Die Verhältnisse liegen nun so, daß in den höchsten Schichten, in denen die Sonnenstrahlen auf Sauerstoff-Moleküle treffen, diese von den Wellenlängen von weniger als 2800 A. E. in Ozon verwandelt werden, daß

Digitized by Google

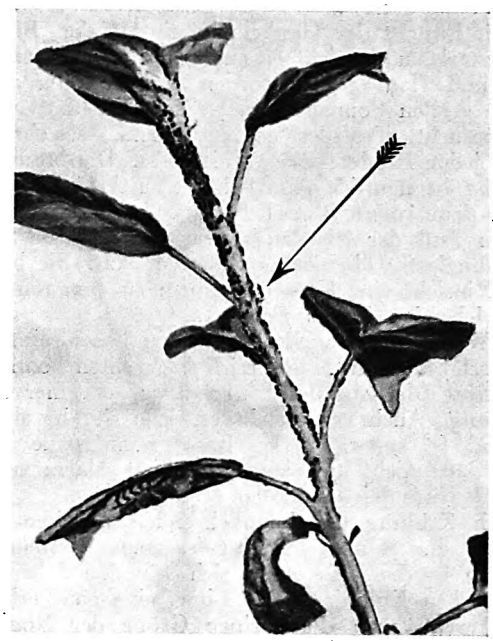
das so gebildete Ozon dann seinerseits die Wellenlängen bis etwa 3000 stark absorbiert. Da diese kurzen Wellenlängen auf das organische Leben sehr stark und vielfach zerstörend einwirken, ist der „Panzer", den die hohe Atmosphäre in dieser Beziehung für die Erde bildet, von großer biologischer Bedeutung. Zum näheren Eingehen auf diese zum Teil ganz neu erforschten Verhältnisse fehlt hier der Raum; das wichtigste für unsere Betrachtung ist, daß die ganze (im Verhältnis zur Gesamtstrahlung allerdings recht kleine) Energie der kurzwelligen Sonnenstrahlung in den hohen Atmosphärenschichten absorbiert und schließlich zur Erwärmung dieser Schichten verwandt wird. Man muß sich klar machen, daß die Strahlungstemperatur keine eindeutig gegebene Größe, sondern von der Beschaffenheit des Körpers im Strahlungsfelde stark abhängig ist. Nehmen wir einen Körper an, der nur kurzwellige Strahlen absorbiert, für langwellige aber ganz durchlässig ist, solche seinerseits also auch nicht aussenden kann, so ergibt sich, daß dieser Körper an einer Stelle im Weltraum, wo ein schwarzer oder grauer Körper infolge der geringen Einstrahlung nur von fernen Fixsternen her eine Temperatur nahe am absoluten Nullpunkt annimmt, sich bis zur Gluthitze erwärmen müßte, da er ja dauernd Energie, wenn auch nur wenig, empfängt und nach obiger Voraussetzung unter Temperaturen, die so kurzwellige Strahlung ermöglichen, keine Energie verlieren kann. Ganz so extrem liegen die Sachen bei den atmosphärischen Gasen natürlich nicht, und die exakte Rechnung gibt unter Zugrundelegung der neuesten Annahmen über Zusammensetzung der Atmosphäre und Beschaffenheit der Sonnenstrahlung Temperaturen von etwa 0° C. Eine gewisse Erhöhung darüber hinaus infolge unbekannter Nebenumstände ist aber gar nicht ausgeschlossen, und wir brauchen uns daher nicht zu scheuen, in diesen Schichten Temperaturen von 30° C oder auch noch höhere anzunehmen, mit denen dann alle oben geschilderten Schwierigkeiten zu lösen wären.

Ameisen und Blattläuse

Von Privatdozent Dr. Hermann Eidmann, Universität München

Schon seit langem weiß man, daß viele Ameisenarten Blattläuse besuchen, um deren süße, zuckerhaltige Exkremente aufzulecken. Die Beziehungen, die sich zwischen den Ameisen und den Pflanzenläusen entwickelt haben, sind recht verschieden hoch spezialisiert, und wir finden in unserer heimischen Fauna alle Stufen dieser merkwürdigen Symbiose, die auch als Trophobiose bezeichnet wird, verwirklicht. Viele Arten besuchen nur gelegentlich die Nahrung spendenden Milchkühe, andere sind in mehr oder weniger große Abhängigkeit von dieser Ernährung geraten, und unsere gelben *Lasius*-Arten leben fast ausschließlich von den Ausscheidungen von Wurzelläusen, die sie in ihren unterirdisch minierten Nestern züchten und kommen infolgedessen überhaupt nicht mehr an die Erdoberfläche. Nur zur Zeit des Hochzeitsfluges werden Ausgänge aus den Nestern geschaffen, um den geflügelten Männchen und Weibchen die Gelegenheit zum Ausschwärmen zu geben. Eine ganze Reihe von Pflanzenläusen werden ausschließlich in der Gesellschaft der Ameisen angetroffen, sind also streng myrmekophil, und ihre Zahl ist sogar größer als die der vom Menschen domestizierten Haustiere. Die Analogien zu der Viehzucht des Menschen sind überhaupt sehr weitgehend, denn die Ameisen beschränken sich nicht darauf, ihre Milchkühe auszubeuten, sondern lassen ihnen vielfach auch noch einen wesentlichen Schutz angedeihen, indem sie ihnen besondere Ställe bauen, sie zum Ueberwintern in ihre Nester bringen, ihre Eier aufziehen und ihre Herden sogar auf neue Weidegründe bringen, wenn sie sich stark vermehren.

Die Trophobiose bietet infolgedessen manches hochinteressante Problem, und ich habe es unternommen, bei unserer gewöhnlichen braunen Gartenameise, *Lasius niger* L., die sehr weitgehende Beziehungen zu einer ganzen Reihe von Blattlaus-Arten unterhält, diese Verhältnisse genauer zu untersuchen. Besonders gern besucht diese Ameise die grünen Blattlausherden, die in



Der Blattlauswächter (Pfeil) bei seiner Blattlausherde am Zweig eines Apfelbäumchens vormittags in praller Sonne

großer Zahl auf unseren Obstbäumen vorkommen und das Kräuseln der Blätter verursachen. Schon im zeitigen Frühjahr, ehe die Knospen aufbrechen, kontrollieren die Ameisen die Obstbäume in der Umgebung ihrer Nester, und sobald die ersten Blättchen erscheinen, werden die Läuse, die im Nest überwintert haben, auf diese frischen Weidegründe transportiert. Allerdings werden sie in der ersten Zeit, wenn die Nächte noch kalt sind, bei Nacht wieder in das schützende Nest gebracht, um am nächsten Tag wieder an das alte Blatt gesetzt zu werden. Jede Blattlaus hat eine besondere Ameise als Wächter bei sich. Es war interessant, diesen Wachtdienst zu verfolgen. Zu diesem Zweck wurden die verschiedenen Wächter mit Farbflecken, die ich ihnen auf dem Rücken anbrachte, bezeichnet, und ebenso wurde der Zweig, an dem der Wächter mit seiner Blattlaus saß, durch einen großen Fleck der gleichen Farbe kenntlich gemacht. Bei achttägiger ununterbrochener Kontrolle ließ sich feststellen, daß der Blattlauswächter bei einer bestimmten Blattlaus immer der gleiche ist. Er harrt bei seinem Schützling, den er ganz genau zu kennen scheint, vom frühen Morgen bis zum späten Abend aus, und am nächsten Tag kehrt er wieder zu der gleichen Blattlaus zurück. Später, wenn die Tage wärmer geworden sind, scheint er auch des Nachts bei seinen Pfleglingen auszuharren.

Die Aufgabe des Wächters besteht vor allem darin, seine Pfleglinge zu beschützen. Fremde Ameisen, die man auf den Zweig setzt, werden von dem Wächter sofort angegriffen und eventuell totgebissen. Auch die Parasitierung der Blattläuse durch Schlupfwespen, die gewöhnlich sehr stark ist, hängt im wesentlichen davon ab, ob jene von Ameisen bewacht werden oder nicht. Um den Besitz der Blattlausherden und ihrer Weidegründe spielen sich zwischen den verschiedenen Ameisenkolonien erbitterte Kämpfe ab, genau wie in den Urtagen der Menschheit die Herden und Weidegründe der Nomaden heiß umstrittene Objekte waren.

Im Sommer, wenn die Blattlausscharen zu riesigen volkreichen Herden herangewachsen sind, und wenn das

Digitized by Google

Nahrungsbedürfnis in den Ameisenkolonien durch die heranwachsende Brut gewaltig gesteigert ist, ändern sich die Verhältnisse. Man sieht dann in ununterbrochenem Zuge die Ameisen aus dem Nest zu ihren Blattlausherden gehen und mit gefülltem Kropf wieder zurückkehren. Genaue Betrachtungen zeigten, daß in diesem Blattlausbesuch eine ganz bestimmte Periodizität festzustellen ist. Mit Eintritt der Dunkelheit nimmt der Blattlausbesuch stark zu, erreicht gegen Mitternacht seinen Höhepunkt und flaut gegen Morgen wieder völlig ab. Bei Tag im grellen Sonnenschein werden die Blattläuse nur selten besucht. Trotzdem ist auch dann stets ein Wächter bei jeder Herde (siehe Abbildung). Die braune Gartenameise ist nämlich eine lichtscheue Art, die sich nur ungern dem vollen Tageslicht aussetzt und daher auch bis zum Fuß der Blattlausbäume unterirdische Straßen oder tunnelartig überdachte Galerien baut. Sie bildet in dieser Hinsicht eine Uebergangsform zu dem rein unterirdisch lebenden *Lasius flavus* L.

Der Wächter, der auch an sonnigen Tagen seine Herde nicht verläßt, nimmt, soweit ich beobachten konnte, niemals selbst Blattlaushonig auf, außer zu seiner eigenen Ernährung. Auch er versteht es, jede Gefahr abzuwenden und ist sogar in der Lage, wenn seine eigenen Kräfte dazu nicht ausreichen, im Nest Alarm zu schlagen und Hilfe herbeizuholen.

Durch Zählung der heimkehrenden Ameisen konnte ungefähr die Menge des eingetragenen Blattlaushonigs errechnet werden. Es ergab sich für den Jahresbedarf einer starken Kolonie etwa 1 Liter, eine ganz erhebliche Menge, wenn man die geringe Größe der Honiglieferanten und die Zahl, die zur Erzeugung dieser Menge notwendig sein muß, in Betracht zieht.

Rachitis und D-Vitamin

Von Privatdozent Dr. Adolf Hottinger, Universität Basel

Die Rachitis ist eine der häufigsten Säuglingskrankheiten, von der etwa 80 % aller Kinder mehr oder weniger schwer befallen werden. Sie wird charakterisiert durch das Auftreten von Erweichungsprozessen der Knochen, begleitet von einer allgemeinen Stoffwechselstörung, die mit fortschreitender Knochenerkrankung ebenfalls zunimmt. Die Hauptursachen für das Zustandekommen der Krankheit sind einmal die Disposition, d. h. die hereditäre Anlage, oder Schwach- und Frühgeburt der Kinder, dann aber auch Ernährungsfehler und Domestikationsschäden, speziell Mangel an Bewegung in freier Luft, Lichtkarenz, usw.

Durch Huldschinsky wurde vor 10 Jahren die Quarzlampenbehandlung der Rachitiker eingeführt, die bald allgemein als die beste Therapie anerkannt wurde.

Von diesem Resultat gingen die amerikanischen Forscher aus, welche am Tierexperiment mit jungen Ratten, die künstlich durch geeignete Diät rachitisch gemacht worden waren, das Wesen der Rachitis zu ergründen suchten. Heß konnte zunächst nachweisen, daß bestrahlte Kost die Tiere ebenso sicher wie die direkte Körperbestrahlung zu heilen vermag. Da es gelang, durch Füttern von bestrahlter Haut, Muskel und Gewebsstückchen experimentelle Rattenrachitis zu heilen, konnte der Schluß gezogen werden, daß die Haut durch das ultraviolette Licht antirachitisch aktiviert wird.

Gemeinsame Forscherarbeit aller Länder ergab in kurzer Zeit, daß es ein Nahrungsbestandteil, nämlich das Fett ist, welches sich antirachitisch aktivieren läßt; im Fette wiederum ist das Cholesterin der aktivierbare Bestandteil. 1 mg bestrahltes Cholesterin pro Tag genügt, um eine Ratte trotz rachitogener Kost vor Erkrankung zu schützen.

Das aktive Prinzip des bestrahlten Cholesterins konnte bisher nicht isoliert werden, wohl aber kann durch physikalische oder chemische Methoden der biologisch wirksame Faktor so abgetrennt werden, daß das zurückbleibende Cholesterin weder aktiv, noch bei erneuter Bestrahlung aktivierbar ist. Hiermit ist bewiesen, daß das antirachitische Prinzip nicht das Cholesterin selbst, sondern eine ihm beigemengte, chemisch äußerst ähnliche Verunreinigung ist.

Das aktive Prinzip der bestrahlten Nahrung ist höchstwahrscheinlich mit dem bekannten heilenden Faktor des Lebertrans identisch, so daß mit einiger Berechtigung die rachitischen Knochenkrankheiten heute zu den Avitaminosen gerechnet werden dürfen. Der D-Faktor oder das D-Vitamin findet sich in vielen durch Licht aktivierten natürlichen Stoffen. Jetzt läßt er sich künstlich in fetthaltigen Nahrungsmitteln erzeugen oder sozusagen rein darstellen, wie in folgendem beschrieben werden wird.

Die aktivierbare Vorstufe des antirachitischen Faktors konnte im Ergosterin, einem in Hefe, Mutterkorn und Algen natürlich vorkommenden Sterin mittels modernster physikalischer Methoden gefunden werden. Die quantitative Analyse der Absorptionsspektren ermöglichte die Identifizierung der Begleitsubstanz des Cholesterins mit dem natürlichen Ergosterin. Das Ergosterin ist im Fett dem Cholesterin in einer Konzentration von 1 : 20 000 bis 1 : 50 000 beigemengt. Entsprechend müßte das bestrahlte Ergosterin die 50 000 fache Wirkung des bestrahlten Cholesterins entfalten. Diese Forderung der Theorie wird durch die Praxis glänzend erfüllt: Die Tagesdosis, die eine mit rachitogener Kost ernährte Ratte eben noch vor Erkrankung schützt, beträgt 1 : 50 000 bis 1 : 100 000 mg bestrahltes Ergosterin.

Wenn auch das interessanteste Problem für die Wissenschaft, was das bestrahlte Ergosterin, dieses erste, in vitro dargestellte Vitamin eigentlich ist, noch nicht gelöst werden konnte, so ist für die Praxis doch schon ein Wesentliches erreicht: Während schon die Zufuhr von bestrahlter Nahrung, vor allem bestrahlter Milch, sich als therapeutische Maßnahme bei Rachitis gut bewährte und in vielen Fällen wegen Erkältungs- und Ansteckungsgefahr, Transportschwierigkeiten zur Höhensonne usw. der direkten Körperbestrahlung vorzuziehen war, haben wir jetzt im bestrahlten Ergosterin ein vorzügliches, gut zu dosierendes und leicht verträgliches, sicher wirkendes Antirachitikum. In Deutschland kommt es unter dem Namen „Vigantol" in den Handel, in Frankreich heißt es „Vitasterin", in England und Amerika gibt es entsprechende Präparate.

Ueber die Wirkung des bestrahlten Ergosterins auf den gesunden und kranken Organismus ist nur soviel bekannt, daß der rachitische Knochenprozeß sowie eine die Rachitis begleitende Tetanie geheilt wird. Sicher hat das Ergosterin einen Einfluß auf den Calzium- und Phosphor-Stoffwechsel, der in veränderten Ca- und P-Bilanzen zum Ausdruck kommt. Nach meinen Untersuchungen aber scheint die Wirkung auf den gesunden Organismus der auf den kranken entgegengesetzt zu sein.

Gibt man einem gesunden Kind bestrahltes Ergosterin, so kommt seine ganze Mineralstoffwechsellage ins Schwanken. Es verliert Ca und P. Die Wirkung kann so stark sein, daß die Bilanzen negativ werden, d. h. körpereigenes Material ausgeschieden wird. Beim gesunden Erwachsenen hat man analoge Beobachtungen gemacht. Auch andere Autoren, z. B. Heß, berichten über Giftwirkungen des bestrahlten Ergosterins am gesunden Kinde. Darnach verlieren normale Säuglinge, denen man D-Faktor in den üblichen Dosen verabreicht, in kurzer Zeit den Appetit, werden schlaff, magern ab und verlieren ihre Beweglichkeit. Im Blute findet sich ein stark erhöhter Ca-Spiegel.

Bei Versuchstieren ist die Giftwirkung des D-Faktors genauer studiert. Man findet bei fast allen Tiergattungen dieselben Symptome der Appetitlosigkeit und Abmagerung wie bei den Kindern und kann bei der Autopsie eine allgemeine Arteriosklerose feststellen. Gerade umgekehrt wirkt der D-Faktor bei Rachitis. Hier ist die vermehrte, sofort nach Verabreichung des Mittels einsetzende Ca-speichernde Wirkung für den

Digitized by Google

Organismus sehr erwünscht. Die knochenbildenden Salze werden im erkrankten Knorpelgewebe abgelagert und frische, wohlstrukturierte Knochen aufgebaut. Giftwirkungen bei Rachitikern sind noch nie beobachtet worden.

Auch die Rachitis des Erwachsenen und die Osteomalazie wird durch den D-Faktor in günstiger Weise beeinflußt. Ich selber konnte sechs solche, schon seit Jahren bestehende Osteomalazie-Fälle bei Frauen beobachten. Alle sechs, darunter zwei solche, die über zehn Jahre ans Bett gefesselt waren, lernten unter der Medikation von bestrahltem Ergosterin wieder gehen.

Sind auch noch nicht alle Möglichkeiten dieses, wie wir gesehen haben, hochwirksamen D-Faktors bekannt, übersehen wir auch noch nicht die Wirkungsweise, die Pharmakologie, die Giftwirkungen usw., soviel ist doch sicher, daß sich ein wunderbarer Körper hat finden lassen, mit Hilfe dessen hoffentlich in relativ kurzer Zeit die Rachitis eine historische Merkwürdigkeit geworden sein wird.

FORSCHUNGSREISEN

Eine zweijährige Expedition nach Süd- und Südwestafrika

Von Kustos Dr. Viktor Lebzelter, Anthropolog. Abteilung des Naturhistorischen Museums, Wien

In den Jahren 1926 bis 1928 habe ich den Südosten und Südwesten Afrikas mit ethnologischen, anthropologischen und prähistorischen Forschungszielen bereist.

Die anthropologischen Ergebnisse basieren auf der Untersuchung von 10000 Bantus und 1000 Buschmännern sowie auf der Bearbeitung des Skelettmaterials in südafrikanischen Museen. Soweit sich bis jetzt übersehen läßt, gehören Buschmänner und Hottentotten ein und derselben großen Rassengruppe an. Die Wüstenbuschmänner der Kalahari und der Namib stellen hochspezialisierte Formen dar, während die Waldbuschmänner des Nordens sich ursprünglicher erhalten haben. Sie vereinigen europäide und mongoloide Züge in ihrer Physiognomie und haben zum Teil eine sehr helle Farbe. Die Buschmänner des Kungfeldes sind dagegen dunkler und größer als die der Kalahari. Diese Rassengruppe bildet auch ein Grundelement der heutigen Bantubevölkerung. Diese selbst enthält noch zwei oder drei Hauptkomponenten

Oondonga (Hamitischer Typus)

außer der vorgenannten. Ein mehr kurzköpfiges Element, das dem Urwaldbantu des Nordens an die Seite zu stellen ist, ein australoides Rassenelement, in dem wir wohl zum Teil die Nachkommen des Rhodesiamenschen erblicken dürfen und schließlich als ausschlaggebendes, das hamitosemitische Element des eurafrikanischen Stammes.

Auf prähistorischem Gebiete war es möglich, durch zahlreiche Funde in situ in den mächtigen lößlateritähnlichen Ablagerungen des Zululandes und Hochnatals

Kuis-Buschfrau

den stratigraphischen Beweis für die Richtigkeit des von den südafrikanischen Gelehrten nach typologischen Gesichtspunkten aufgestellten Schemas zu erbringen. Auf höheren Talböden und in Schotterterrassen einiger Flüsse wurde das Chelleen-ähnliche Altpaläolithikum gefunden. In den lößlateritartigen Ablagerungen konnten vier distinkte Kulturen unterschieden werden, deren jüngste schon der aus rezenten Buschmannhöhlen bekannten Wiltonkultur nahesteht. In Südwestafrika, das bisher archäologisch so gut wie unerforscht war, wurden an etwa 40 Stellen Ausgrabungen und Aufsammlungen gemacht. Altpaläolithikum kommt verstreut überall im Lande vor. In den östlichen Grenzgebirgen der Namib finden wir von der Naukluft bis ins Kakaofeld eine Abart der Wiltonkultur mit Wandmalereien. Ihr verwandt ist auch die offenbar sehr junge Dünenkultur der Westkalahari. Beides sind Mikrokulturen. Eine Sonderkultur unbekannten Alters wurde im Gebiete des Erongo festgestellt. Ein Kulturkreis mit primitiven Werkzeugen und Gravierungen von Tierspuren erstreckt sich von der Ugabmündung nördlich und östlich bis zum Okawango. Geschliffene Steinbeile kenne ich aus den Distrikten Windhoek, Omaruru und Grootfontein.

Ethnologische und sprachliche Untersuchungen wurden besonders im Zululand, Swaziland und Owamboland und bei verschiedenen Buschmannstämmen durchgeführt. Von den Ergebnissen läßt sich bisher nur hervorheben, daß sich im Märchenschatz der Zulus und Swazis arabischer Einfluß deutlich geltend macht, sowie daß es gelungen ist, in das geistige und kulturelle Leben der ziemlich unberührten Buschmänner des Kungfeldes und der westlichen Kalahari einen tiefen Einblick zu gewinnen, der uns nötigen wird, das bisherige abfällige Urteil über die moralischen und intellektuellen Eigenschaften der Buschmänner einer gründlichen Korrektur zu unterziehen.

Die Kungbuschleute hatten früher eine vollständige territoriale Organisation und standen unter zwei bis drei Oberhäuptlingen, welche über diese Organisation wachten. Monogamie ist bei ihnen die Regel, doch darf man mit Einwilligung der ersten Frau eine zweite nehmen. Die Ehe ist untrennbar. Sie schätzen Kinderreichtum und ziehen unter günstigen Verhältnissen auch die meisten groß. Von einer Gefahr des Aussterbens ist bei den Kungbuschleuten nicht die Rede, wenn auch die sich immer weiter ausbreitende Tuberkulose eine große Gefahr darstellt. Sie glauben an ein höchstes Wesen, daß sie Chu oder Huwe benennen. Unter ihm steht ein

Digitized by Google

Obergeist, der „Gauab", der manchmal gut, öfter aber böse ist. Das höchste Wesen ist gut, und man wendet sich an dasselbe in Krankheiten und Gefahren. Die von mir besuchten Buschleute des Kungfeldes haben eine Zwei-Seelen-Lehre. Beim Tode wird die eine Seele von den Geistern, deren Lagerfeuer die Sterne sind, in das Haus des großen Kapitäns, das im Himmel liegt, entführt, die zweite Seele entsteht aus dem Fleische des Toten, das „nach einigen Tagen lebendig wird und verschwindet". Diese zweite Seele ist ein kleiner Gauab und führt im Busch ein ähnliches Dasein wie im Leben.

Es ist nicht richtig, daß sich die Buschmänner nicht für eine seßhafte Lebensweise eignen. Im Owamboland sind ganze Buschmannstämme bantuisiert worden, und diese Buschmänner sind heute Hackbauern. Auch auf den Farmen sind sie bei menschenwürdiger Behandlung gut zu verwenden. Ich kenne etwa ein Dutzend Farmen, deren Arbeitskräfte Buschleute sind.

Von Interesse ist auch die Feststellung, daß die Bergdama des Mittellandes eine Genealogie von 22 Häuptlingen haben und an eine frühere Zusammengehörigkeit mit den Amakosa in Südostafrika glauben.

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Wie arbeitet heute der internationale Schnellnachrichtenverkehr?

Von Privatdozent Dr. Fritz Runkel, Universität Köln

Auf dem Gebiet des Nachrichtenverkehrs steht heute alles im Zeichen der aufs höchste getriebenen Schnelligkeit. Man wird dabei wohl zuerst an die eigentlichen „Schnellnachrichtenmittel" wie Telegraph, Fernsprecher und Funkspruch denken. Aber auch bei der Post beobachten wir heute das Streben, in allen Leistungen den höchsten Grad der Schnelligkeit zu erreichen. Man vergegenwärtige sich nur den Betrieb einer zwischenstaatlichen Bahnpost, welche die internationalen Briefsendungen der letzten Auflieferungen noch während der Fahrt, etwa für den nächsten Ueberseedampfer, bearbeitet. Gute Beispiele sind die Bahnposten Köln—Vlissingen nicht nur für den Verkehr mit England, sondern namentlich auch mit Amerika und mit West- und Südafrika, ferner die Bahnposten Frankfurt—Basel (Frankreich, Schweiz, Italien, Nord- und Ostafrika, Asien, Australien, Südamerika über Genua), weiterhin München—Salzburg, Dresden—Bodenbach und Breslau—Oderberg (für den Verkehr mit den Ländern der ehemaligen österreichisch-ungarischen Monarchie), schließlich die Bahnposten München—Kufstein (Oesterreich, Italien, Griechenland, Nordafrika und Asien).

Und dann die Seeposten! In den deutsch-amerikanischen Seepostbüros werden, um ein Beispiel zu geben, sogar die für New York bestimmten und die über New York zu leitenden Sendungen vorsortiert, und zwar sowohl für die New Yorker Bestellbezirke als auch für die von New York abgehenden Bahnposten. Ferner die Luftbeförderung durch Flugzeug und Luftschiff. Gerade diese Verkehrsmittel sind ja auf die Bedienung großer Strecken eingestellt, wenn sie wirtschaftlich arbeiten sollen; vor allem bietet hier der zwischenstaatliche Verkehr ein ergiebiges Arbeitsfeld.

Was nun die Nachrichtenmittel angeht, die man von Hause aus als solche für den Schnellverkehr ansieht, so sei zunächst auf den Telegraphen und in diesem Rahmen auf die „Schnelltelegraphier-Systeme" verwiesen, die gerade im internationalen Verkehr in großem Umfang in Anwendung kommen, um mit einer möglichst geringen Zahl von Leitungen auszukommen. Einmal die Schnelltelegraphen im gewöhnlichen Sinne, welche wie der bekannte Apparat von Siemens & Halske die Beförderung des Wortlauts des einzelnen Telegramms mit Beschleunigung abwickeln. Dann aber eine bessere Ausnutzung der Leitungen in der „Mehrfachtelegraphie". Dabei kommen zwei Systeme in Betracht. Das eine arbeitet wechselzeitig, indem es mehrere Gebe- und Empfangsapparate auf beiden Stationen an dieselbe Leitung legt, die durch je einen in fortlaufender synchroner Drehbewegung befindlichen Verteilerhebel immer abwechselnd in den Stromkreis eingeschaltet werden. Bei dem anderen System werden mehrere Telegramme tatsächlich gleichzeitig und ganz unabhängig voneinander in derselben Leitung befördert und zwar, wie beim „Doppelsprechen", in derselben Richtung, oder, wie beim „Gegensprechen", in entgegengesetzter Richtung, unter Verwertung von Wechselströmen verschiedener Frequenz. Ferner zu erwähnen sind die Erfolge im Kabelwesen. Das neue Deutschland—Amerika-Kabel leistet 1500 bis 1800 Buchstaben in der Minute und zwar durch Aufteilung der Kabelseele in 5 „Kanäle", wiederum unter Verwendung eines Verteilerhebels, während die beiden Vorkriegskabel nur je 200 Buchstaben leisteten.

Beim Fernsprecher kann man von besonderen Leistungen in der Schnelligkeit nicht sprechen, da der Umfang der Zeitaufwendungen hier nicht von der Technik abhängt. Sobald die telephonische Verbindung hergestellt ist, steht die Schnelligkeit der Verkehrsabwicklung bei den miteinander Sprechenden. Aber doch hat man gerade auch im zwischenstaatlichen Verkehr, eine denkbar schnelle und betriebssichere Abwicklung des Dienstes dadurch sichergestellt, daß man die großen Leitungen verkabelt hat, damit der Betrieb allen von außen kommenden Störungen entzogen ist. So ist ein europäisches Fernsprechkabelnetz größten Umfangs im Ausbau begriffen, wovon zurzeit schon rund 28000 km (davon auf deutschem Boden etwa 8000 km) fertiggestellt sind.

Zum Schluß sei der Funkspruch genannt. Hier kann die Menge des in der Zeiteinheit abgewickelten Verkehrsstoffes wohl nicht mehr überboten werden. Die Nachricht geht hier unmittelbar vom Nachrichtengeber zum Empfänger, nicht etwa über vermittelnde Zwischenstellen, wie wir das beim Umtelegraphieren des Drahtverkehrs kennen, wenn der Absendungsort mit demjenigen des letzten Empfangs nicht durch direkte Leitungen verbunden ist; die Bewältigung nicht mehr zu überbietender Verkehrsmengen sehen wir am deutlichsten beim Rundfunk, der von einer Gebestelle aus eine theoretisch unbegrenzte Zahl von Hörern befriedigt und der ja auch in immer größerem Umfang in den zwischenstaatlichen Dienst eingestellt wird. Für den eigentlichen Nachrichtenverkehr kommt aber wohl an erster Stelle der Linienfunk in Betracht; bei dem deutschen Uebersee-Funkdienst braucht man nur den Namen der „Transradio A.-G." auszusprechen, welche die Großstationen Nauen und Eilvese als Sendeeinrichtungen und Geltow als Empfangsstation betreibt; ihr gelingt es, mit ihren „Betriebszentralen" in Berlin und Hamburg die Sende- und Empfangstätigkeit in einem Raum zusammenzufassen, damit sich der Betrieb in beiden Richtungen gleichzeitig und in fortgesetzter gegenseitiger Anpassung vollzieht. Von diesen Betriebszentralen werden die Großsender „ferngetastet", sodaß eine Umtelegraphierung auf diesen Stationen erspart und die denkbar höchste Schnelligkeit erzielt wird. Ein weiteres Beispiel sind die Einrichtungen der „Transozean G. m. b. H.", die den auf der hohen See schwimmenden Schiffen einen zusammenfassenden Weltnachrichtendienst vermitteln und auch die Herausgabe der „Bordzeitungen" ermöglichen. Weiter seien die „Wirtschaftsrundspruchdienste" genannt, welche nicht nur für Verbreitung innerhalb des Landes, sondern auch als Weltdienste aufgebaut sind.

Was die oben schon genannten zwischenstaatlichen Verträge auf den verschiedenen Gebieten der angewandten Nachrichtentechnik angeht, so nenne ich

Digitized by Google

nur den Weltpost- und den Welttelegraphenvertrag und die Abmachungen des „Internationalen beratenden Ausschusses für den Fernsprechweitverkehr", der auf Grund zwischenstaatlicher Bemühungen der letzten fünf Jahre aus ganz Europa einen einheitlich aufgebauten Verkehrsorganismus machen will und sich zur Sicherstellung eines störungsfreien Schnellbetriebs des Kabels bedient. Ein weiteres Beispiel für die Form des zwischenstaatlichen Schnellnachrichtenverkehrs ist der Vertrag des „Vierverbunds", der zwischen den vier Weltorganisationen der drahtlosen Telegraphie (Telefunken-Gesellschaft für drahtlose Telegraphie in Berlin — Radio Corporation of America in New York — Marconi Wireless Co. in London — Compagnie Générale de la Télégraphie sans Fil in Paris) im Jahre 1921 abgeschlossen wurde, um den Ausbau der drahtlosen Technik technisch, wirtschaftlich und wissenschaftlich gemeinsam zu betreiben. Allen diesen Zusammenschlüssen liegt der Gedanke zugrunde, daß eine volle Auswirkung der technischen Errungenschaften nur in der Zusammenarbeit aller auf die Benutzung dieser Technik Angewiesenen erreicht werden kann.

DEUTSCHE INSTITUTE

Vogelwarte Mettnau-Radolfzell

Von Dr. Kurt Floericke,
Leiter der Süddeutschen Vogelwarte, Stuttgart

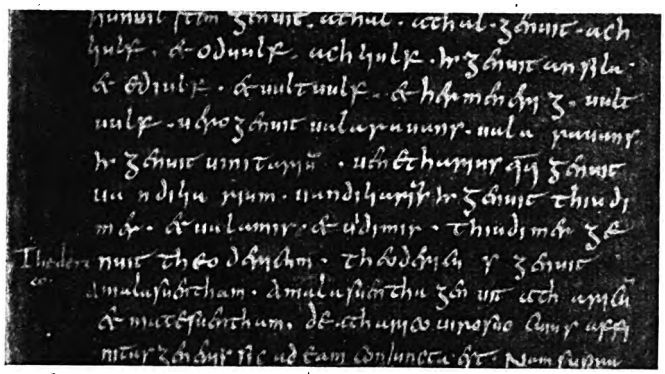
Während des Sommers 1928 ist in aller Stille durch den e. V. „Süddeutsche Vogelwarte" unter Mitwirkung der Stadt Radolfzell nunmehr auch für Süddeutschland eine gut ausgestattete Vogelwarte ins Leben gerufen worden. Sie befindet sich in äußerst günstiger Lage auf der Halbinsel Mettnau in dem Schlößchen, das sich einst der Dichter Viktor v. Scheffel als Ruhesitz erbaute und das sich jetzt im Besitz der Stadt Radolfzell befindet. Hier sind fünf Räume für die Aufstellung der Sammlungen eingerichtet worden, während fünf große, einfach, aber ganz behaglich möblierte Mansarden den beobachtenden Ornithologen als Unterkunft dienen (gratis!) und ein Turmzimmer mit herrlicher Aussicht die Bücherei des Instituts aufnehmen soll und zugleich als Empfangsraum bestimmt ist. Die Sammlungen, deren weitaus größter Teil von dem Verfasser zur Verfügung gestellt wurde, umfassen heute schon ca. 4000 paläarktische Vogelbälge und ebenso viele Vogeleier; sie sind vom Standpunkte der geographischen Rassenforschung und der Formenkreislehre aus angelegt. Auch die Jagd des Gutes Mettnau untersteht der Vogelwarte. Diese stellt eine wissenschaftlich zweifellos sehr wichtige Ergänzung zu den schon bestehenden Vogelwarten Helgoland, Rossitten, Mönne, Rostock usw. dar und ist die erste und einzige ihrer Art im Binnenlande. Alle anderen liegen ja ausnahmslos an der Wasserkante, also an der nördlichen Grenze Deutschlands, und es kommen auf ihnen naturgemäß hauptsächlich nordische Durchzügler zur Beobachtung, während die Station Mettnau uns nach und nach Aufschluß über Wanderungen unserer deutschen Brutvögel wird geben können. Weiter ist gerade das westliche Bodenseegebiet eine stark besuchte Ueberwinterungsstation für nordische Schwimmvögel und zugleich eine bevorzugte Einfallpforte für südliche, also mediterrane Arten, von denen hier schon die größten Seltenheiten nachgewiesen werden konnten. Auch hochalpine Vögel verstreichen im Winter vielfach hierher, eine Art der Wanderung, die bisher überhaupt noch nicht eingehender beobachtet wurde. Endlich kommt die Mettnau auch noch als sog. Paarungsstation für nordische Sumpfvögel in Betracht. — So harrt des jungen Unternehmens eine Reihe lohnender und wichtiger Aufgaben.

BIBLIOTHEKSWESEN

Eine neue Jordanes-Handschrift in Palermo

Von Prof. Dr. Eduard Sthamer, Berlin

Aus Palermo kommt die Nachricht, daß der italienische Kunsthistoriker Nino Basile vor einigen Jahren dem Archivio di Stato di Palermo eine bisher unbekannte Handschrift der *Getica* des Jordanes geschenkt habe, die dort unter dem Namen des Schenkers als *Codice Basile* aufbewahrt wird. Nach der photographischen Schriftprobe einer einzigen Seite zu urteilen, die Basile durch Vermittlung des Deutschen Konsulates in Palermo nach Berlin gesandt hat, handelt es sich um einen Codex des ausgehenden 9. Jahrhunderts, also um eine der ältesten erhaltenen Handschriften jener grundlegenden Quelle



Jordanes-Handschrift (Schriftprobe)

für die Gotengeschichte überhaupt. Sie ist in angelsächsischer Schrift geschrieben und weist schon dadurch auf England als Ursprungsland hin. Die Seite hat zwei Kolumnen, deren eine 48 und deren andere 47 Zeilen enthalten. Der Text der eingesandten Probe beginnt bei den Worten *quando bello* (in der Ausgabe Mommsens, Mon. Germ. hist. Auctores antiquissimi V, 1 S. 76 Zeile 5) und endet mit *quantum libet imperatori* (ebendort S. 79 Zeile 12). Eine nähere Beschreibung der Handschrift, insbesondere Angaben über ihren Umfang und ihre Vollständigkeit oder Unvollständigkeit, enthält die Nachricht nicht; ebensowenig über ihre Herkunft und die Art ihrer Auffindung, die für ihre Beurteilung besonders wichtig wären.

Ein Vergleich der photographisch übermittelten Seite mit der Ausgabe Mommsens ergibt, daß die Handschrift zur 3. Ueberlieferungsklasse (Mommsen, ebendort Prooemium S. LXI ff.) gehört, und daß sie innerhalb dieser Klasse wiederum dem Codex des Trinity College in Cambridge O. 4. 36 (Mommsen, ebendort S. LXVIII) am nächsten steht. Da die neue Palermitaner Handschrift etwa zweihundert Jahre älter sein dürfte, als der Codex in Cambridge, so erscheint es nicht ausgeschlossen, daß wir in ihr dessen unmittelbare oder mittelbare Vorlage vor uns haben. Endgültiges läßt sich aber hierüber nicht aussagen, solange nicht die Forscher in Palermo selbst nähere Aufschlüsse über die Handschrift und ihre Herkunft geben. Es mag daher vorerst genügen, an dieser Stelle auf den wichtigen Fund, wenn auch mit allem Vorbehalt, hingewiesen zu haben.

GEDENKTAGE

Zum 100. Geburtstage von Alfred Edmund Brehm

Am 2. Februar 1829 wurde A. E. Brehm im Pfarrhause zu Unterrenthendorf als Sohn des für seine Zeit bedeutenden Ornithologen, des Pfarrers Christian Ludwig Brehm geboren. Schon als Knabe sammelte er mit

Digitized by Google

dem Vater; mit 18 Jahren hatte er Gelegenheit, durch Aegypten nach Innerafrika vorzudringen. Bei dieser und auch bei der folgenden Reise nach dem oberen Nil trafen ihn viele harte Schicksalsschläge, über die ihn der Verkehr mit seinen zahmen Tieren hinweghalf. Auch den Kaukasus und die nördlich kalte Zone, insbesondere auch die Tundra lernte er aus eigener Anschauung kennen. Seine Reiseeindrücke hat er in dem fesselnden Werke „Vom Nordpol zum Aequator" niedergelegt. Von 1864—66 war er Direktor des Zoologischen Gartens in Hamburg, dann leitete er das alte Berliner Aquarium von der Eröffnung im Jahre 1869 bis 1874. Beide Stellungen hatte er infolge persönlicher Reibereien mit den Herren der Verwaltung aufgegeben; er hatte überhaupt unter dem Druck des vielen Aergers körperlich und geistig so gelitten, daß er in schwere Krankheit verfiel; denn es war ihm offenbar nicht gegeben, sich in einen bestimmten Zwang hineinzufügen. 1883 ließ er sich, wohl aus geldlicher Fürsorge für die Seinen, auf eine Vortragsreise durch Nordamerika ein, wo ihn eine Malaria zu einem an Körper und Geist gebeugten Greise machte. Nach seiner Rückkehr starb der noch nicht 56jährige Mann an einer Nierenentzündung mit darauffolgendem Schlaganfall am 11. November 1884.

Sein Haupt- und Lebenswerk ist bekanntlich „Brehms Tierleben", das, in vielen Sprachen übersetzt, seinen Weg fast über die ganze Erde gefunden hat. Ursprünglich umfaßte es nur 6 Bände, die zweite Auflage von 1876 war schon auf 10 herangewachsen, gegenwärtig sind es 13 Bände. Brehm hat das nicht hoch genug einzuschätzende Verdienst, die Wissenschaft über das Tier, die sich damals fast nur in trockener Systematik bewegte, weitesten Kreisen nicht nur näher zu bringen, sondern sie geradezu auch für das Tier und sein Leben zu begeistern. Der überaus fesselnde und sich von allen Fremdwörtern freihaltende Stil hat das Buch auch in den Händen derjenigen wertvoll gemacht, die nicht nur Belehrung über Tiere darin suchen; Tierfreunden und Tierliebhabern ist fast jede Zeile aus dem Herzen geschrieben.

Bei Vogelpflegern sind Brehms „Gefangene Vögel" von 1872 und 1876 bestens bekannt, leider ist das Buch nicht völlig zum Abschluß gelangt.

Die dritte Auflage von „Brehms Tierleben" wurde von Pechuel-Lösche, die vierte und neueste von zur Strassen herausgegeben, namentlich die letzte ist, verglichen mit der ersten und zweiten, völlig umgestaltet; denn hier hat jede Tiergruppe ihren eigenen Bearbeiter gefunden, sodaß wenigstens viele Bände durchaus den gegenwärtigen wissenschaftlichen Anforderungen entsprechen. Seit das Urheberrecht der ältesten Auflagen verfallen und ihr Inhalt dadurch gewissermaßen vogelfrei geworden ist, sind sie von einigen Verlagsanstalten mit zum Teil neuer Bebilderung als „neuer Brehm" abgedruckt worden, und diese Büchlein wandern nun wegen ihres billigen Preises unter das Volk, das leider meist keine Ahnung davon hat, daß es hier eine Wissenschaft von 1876 erwirbt, die zum Teil gar nichts mit der Fragestellung und Kenntnis der Gegenwart zu tun hat.

Dr. Oskar Heinroth, Aquarium Berlin

Johannes Reinke zum 80. Geburtstage

Am 3. Februar 1929 feiert Johannes Reinke seinen achtzigsten Geburtstag. Wir Jüngeren verehren in ihm nicht nur den vielseitigen Botaniker, sondern vor allem den gedankenreichen Naturphilosophen, der unbekümmert um geltende Ansichten die Unvereinbarkeit eines nur mechanistischen Denkens mit einer prinzipiell möglichen Erklärung der Lebensvorgänge seit Jahrzehnten verfochten hat.

Reinkes äußeres Leben ist bald erzählt. Geboren im Pfarrhaus zu Ziethen unweit von Ratzeburg, aufgewachsen in ländlicher Umgegend, wird er schon als Knabe ein guter Kenner heimischer Flora. Herangewachsen erhält er bei Roeper in Rostock den ersten wissenschaftlichen Unterricht in der Botanik, um dann in Bonn, Berlin und Würzburg bei den Meistern der damaligen Pflanzenkunde: v. Hanstein, Braun, Pringsheim und Sachs botanische Morphologie und Physiologie zu treiben. Er promoviert 1871 in Rostock, habilitiert sich 1872 in Göttingen und hat bereits 1873 die Auswahl zwischen einem Extraordinariat in Bonn und einem in Göttingen. Er entscheidet sich für die letztgenannte Universität, wird hier 1879 Ordinarius und vertauscht diese Stellung nur noch 1884 mit der des Ordinarius und Institutsdirektors in Kiel. Hier hat er dann bis zu seiner Emeritierung 1921 gewirkt.

Reinkes Bedeutung für die reine Botanik liegt unstreitig in der Erforschung der Meeresalgen. Seine Monographien über den Generationswechsel der Cutleriaceen sowie über die Entwicklung der Tilopterideen, Sphacelariaceen, Caulerpa und die Laminariaceen darf man klassisch nennen. Daneben entdeckte er die Symbiose zwischen Gunnera und gewissen Blaualgen (1871), und weiter machten ihn sein Buch über die Quellung (1879), sein Versuch einer chemischen Analyse des Protoplasmas (1880) und seine Bearbeitung der Chlorophyllassimilationsprobleme (1880) bekannt. In den späteren Jahren fesselten ihn neben den schon genannten algologischen Studien vor allem descendenztheoretische Probleme, so die Fragen über das Zustandekommen der Flechtensymbiose (1894) und über die Assimilationsorgane von Leguminosen (1896) und Asparagoideen (1897).

Von 1898 an hat Reinke rein botanische Untersuchungen nur mehr nebenbei betrieben. Die interessanten pflanzengeographischen Arbeiten über die Dünenbildungen Norddeutschlands und Nordafrikas (1903, 09, 11, 14, 17) seien hier hervorgehoben. Seine Hauptarbeit gilt unzweifelhaft den Versuchen, zum „Verständnis" des Lebens vorzudringen. 1899 erschien die „Welt als Tat", ziemlich gleichzeitig mit den „Welträtseln" seines großen Antipoden Haeckel. Und seitdem ist Reinke nicht müde geworden, in einer Menge von Schriften die von ihm geprägte „Dominantenlehre" auszubauen. Die starke Bekennerfreudigkeit, der sittliche Ernst und die unbeugsame Wahrheitsliebe, die aus jeder Zeile Reinkes sprechen, haben stets Freund und Feind seiner Lehre in hohem Maße anzuziehen vermocht. Vor drei Jahren hat der damals schon Hochbetagte uns seine Biographie geschenkt, die nicht nur den reinen Wissenschaftler, sondern jeden Gebildeten aufs lebhafteste interessieren muß. War Reinke doch von 1894—1918 Mitglied des preußischen Herrenhauses und hat er doch in dieser Eigenschaft in langen Jahren sehr viel politisch interessante Eindrücke erleben dürfen. Reinke lebt jetzt in voller geistiger und körperlicher Frische in Preetz in Holstein.

Prof. Dr. Georg Tischler, Universität Kiel

Johannes von Kries zum Gedächtnis

Am 30. Dezember 1928 verschied in Freiburg i. Br. der Physiologe Johannes v. Kries im 75. Lebensjahre. Hiermit schloß eine Forscherlaufbahn von seltener Kraft und Geschlossenheit, die bedeutende Wirkung auf die Entwicklung der Physiologie gehabt hat. Wie es nur wenigen vergönnt ist, war v. Kries auch außerhalb seines eigentlichen Forschungsgebietes mit großem und dauerndem Erfolge wirksam. So ist sein Name den Ophthalmologen ebenso bekannt, wie den Physiologen. Die Lichttechniker und die Philosophen im engeren Sinne verdanken ihm grundlegende Förderung. Die wissenschaftliche Entwicklung von v. Kries ist eine sehr schnelle und unabhängige gewesen. Nach vollendetem Studium, währenddessen er seine Neigung zur Physiologie faßte, arbeitete er ein Jahr bei Helmholtz in Berlin, war drei Jahre Assistent von Karl Ludwig in Leipzig und übernahm dann 1880 den Lehrstuhl für Physiologie in Freiburg im Breisgau, den er bis zu seiner Emeritierung 1924 inne hatte.

Digitized by Google

v. Kries wissenschaftliche Tätigkeit ist insofern von einheitlichem Geiste belebt, als er Probleme bevorzugte, in denen einerseits physikalisch direkt meßbare Größen vorlagen, andererseits mathematischer und logischer Scharfsinn zum Ziele führte. Die wichtigsten Beispiele dieser Forschungsrichtungen sind wohl seine Untersuchungen über die Zweiteilung der Netzhautfunktion und über die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Durch genaue kritische Betrachtung der damals gültigen Lehre von den Mischungsgleichungen der Farben (Graßmannsche Sätze) kommt er zu dem Schlusse, daß diese keineswegs allgemeingültig sind. Er wagt es, was durch die Autorität von Helmholtz beinahe verpönt war, auch die Stimmung des Sehorganes als Variable hineinzuziehen; er stellt fest, daß diese Gleichungen im Zentrum wohl konstant sind, dagegen in der Peripherie gesetzmäßig mit der Stimmung variieren und kann schließlich die Lehre von der Unabhängigkeit des Hell- und des Dämmerungssehens (Duplizitätstheorie) aufstellen. Der Ausbau dieser Vorstellung durch v. Kries und seine Schüler gibt dem, der sie durch die Originalarbeiten verfolgt, nicht nur einen geradezu ästhetischen Genuß, es ist zugleich ein Musterbeispiel exakter, unvoreingenommener, physiologischer Forschung, die die verschiedensten Mittel und Methoden heranzieht, um das Problem zu vertiefen. Als Nebenprodukt dieser Arbeiten ergibt sich die praktisch so ungemein folgenreiche Aufstellung der verschiedenen Typen der Anomalien des Farbensinnes (Trennung derselben in Protanope, Deuteranope, anomale Trichromaten usw.).

Die mehr der philosophischen Spekulation zuneigende Seite der Kriesschen Veranlagung wird vielleicht am schärfsten verkörpert durch seine Untersuchungen über die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung. Das hier eingeführte Prinzip des Spielraumes ermöglicht es, gewisse logische Schwierigkeiten, die in der Wahrscheinlichkeitsbetrachtung auftraten, zu überwinden. In weiterer Fortbildung führen diese Ueberlegungen ihn zu der Aufstellung der Begriffe der zufälligen und der adäquaten Verursachung, die juristisch anerkannt worden sind. Von sonstigen rein philosophischen Schriften ist die 1916 erschienene Logik die bedeutendste. Von Kantischen Vorstellungen ausgehend, wird hierin eine Untersuchung über die Urteile und ihre Beziehungen durchgeführt, die von der reiner Philosophen schon deshalb abweichen muß, weil der Autor über eine weite sinnesphysiologische und allgemein experimentelle Erfahrung verfügt und von dieser geleitet in das philosophische Problem eindringt.

Von weiteren Forschungsgebieten des Verstorbenen sind in erster Linie zu nennen die Untersuchungen über die allgemeine Physiologie des Herzens, über den Zusammenhang von Reiz und Wirkung und über Hämodynamik.

Es ist sehr wichtig für die Beurteilung der Kriesschen Leistung, daß sich an seine Untersuchungen eine bis heute nicht abgeschlossene Reihe von Forschungen anschloß, in der ausgezeichnete Namen vertreten sind. So bearbeiteten das Problem des Reizes später Einthoven, Nernst, Lapicque. Die Untersuchungen über Leitung im Herzmuskel wurden durch die Jahrzehnte später erfolgte Entdeckung des spezifischen Ueberleitungssystemes (His, Tawara) und durch die Engelmannschen Untersuchungen zum Ausgangspunkte einer praktisch bedeutungsvollen Wissenschaft.

Die Untersuchungen über die Pulslehre liegen am Anfang einer exakten hämodynamischen Betrachtung, wie sie heute durch O. Frank, Ph. Broemser zu großer Bedeutung erhoben ist.

v. Kries inneres Wesen wurde bestimmt durch schärfste Kritik und intensive Zurückhaltung. So hat er sich niemals der Aufklärung einer wissenschaftlichen Frage in den Weg gestellt, auch dort, wo er in heftige Polemik verwickelt wurde, und die von ihm angefaßten Probleme sind lebendig geblieben, weil ihr Fundament in ungewöhnlich breiter wissenschaftlicher Veranlagung ruhte. Seine Schule zählt zahlreiche bedeutende Forscher zu den ihren. Nicht wenige von diesen haben heute wichtige Lehrstühle inne.

Prof. Dr. Paul Hoffmann, Universität Freiburg i. Br.

Dietrich Schäfer zum Gedächtnis
(† 11. Januar 1929)

Mit Dietrich Schäfer hat die Geschichtswissenschaft eine hervorragende Forscherpersönlichkeit und das deutsche Volk einen seiner führenden Geschichtsschreiber verloren. Das den Menschen innewohnende Bedürfnis zu rubrizieren hat ihn in die Reihe der politischen Historiker gewiesen und dazu geführt, ihn als geistigen Erben Heinrich von Treitschkes zu bezeichnen. Aber damit wird man der Eigenart seiner Persönlichkeit nicht gerecht. Auch als Gelehrter und als akademischer Lehrer war Dietrich Schäfer ein Mensch für sich.

Seine Lebenserinnerungen[1]) gewähren uns einen tiefen Einblick in das Werden seiner Persönlichkeit. Schon rein äußerlich gesehen, ist der Aufstieg des Bremer „Mascopsträger"-Sohnes aus alter Handwerker-Familie (geb. 16. Mai 1845) mit der nach dem frühen Tode des Vaters († 1855) entbehrungsreichen Jugend über die verschiedenen Stufen des Volksschullehrers und des Vorschullehrers hinauf zum Universitätslehrer in Jena (1877—85), Breslau (1885—88), Tübingen (1888—96), Heidelberg (1896 bis 1903) und Berlin (1903—22) ein ganz ungewöhnlicher Werdegang für einen deutschen Hochschulprofessor und Gelehrten. Dieser Werdegang hat aber auch seine geistige Eigenart bestimmt. Wie eine der knorrigen Bauerngestalten seiner niedersächsischen Heimat stand Dietrich Schäfer fest und unerschütterlich auf dem Boden einer in sich geschlossenen und einheitlichen Weltanschauung. Sein Denken und Fühlen drehte sich um einige wenige unverrückbare Pole: um das große Erleben des Jahres 1870/71, an dem er als Mitkämpfer teilgenommen hat, um das neue deutsche Reich in der Form der Bismarckschen Prägung, um das deutsche Volkstum diesseits und jenseits der deutschen Grenzen. Viele sind heute geneigt, das eng zu nennen. Aber ist das berechtigt? Groß ist schließlich nicht derjenige Mensch, der allen Eindrücken gegenüber wahllos aufgeschlossen ist, sondern der charaktervolle Mensch, der die Fülle der Eindrücke zu meistern versteht. Ich habe in meinem Nachrufe am Sarge darauf hingewiesen, daß zweifellos eine gewisse innere Verwandtschaft zwischen Schäfer und dem Manne vorhanden ist, der jetzt an der Spitze des Deutschen Reiches steht. Was sie beide verbindet, ist die gleiche einheitliche, überaus einfache, ihrem Wesen nach christlich-deutsche Weltanschauung und die aus ihr erwachsende Sicherheit des Denkens und Handelns, und vor solcher natürlichen Größe wird sich jeder beugen, auch wer kirchlich und politisch oder wissenschaftlich anders denkt.

Von dieser Geschlossenheit des Denkens legten auch seine akademische Lehrtätigkeit und sein literarisches Schaffen Zeugnis ab. Wer als junger Student diesen Professor mit dem ausdrucksvollen Charakterkopf auf dem Katheder sah, konnte das Bild nicht wieder vergessen. Was jeder bewunderte, war die Fülle des präsenten Wissens und das Ethos der Persönlichkeit. Er wirkte wenigstens in den letzten Jahrzehnten seiner akademischen Tätigkeit wie ein Priester unserer Wissenschaft und wie ein Apostel seiner Weltanschauung. Die literarische Produktion der Berliner Jahre gibt ein gutes Spiegelbild dieser geistigen Eigenart. Die Zeit der Ausgabe der Hanserezesse[2]) und der Spezialisierung auf hansische und dänische Geschichte war nun vorbei.

[1]) Dietrich Schäfer, Mein Leben, Berlin/Leipzig 1926.

[2]) Der letzte Band 7 erschien 1905 von Berlin aus; vgl. Lebenserinnerungen S. 144, wo er angibt: 650 Bogen habe er gedruckt und die Register dazu gemacht.

Digitized by Google

1907 erschien die „Weltgeschichte der Neuzeit“[3]), 1910 die „Deutsche Geschichte“[4]), während des Krieges die 2bändige Biographie Bismarcks und zahlreiche andere größere und kleinere Schriften, die neben den Aufsätzen und Reden aus derselben und der Nachkriegszeit ein beredtes Zeugnis von der Schaffenskraft ablegen, die sich Schäfer noch bis in sein hohes Lebensalter hinein bewahrt hatte[5]). Der Grundton aber, der durch sie alle hindurchklingt, ist der einer heißen Liebe zu seinem deutschen Vaterlande. Am Schluß seiner Lebenserinnerungen hat er selbst davon gesprochen, was der „Leitstern“ seines Lebens gewesen sei: seinem Leben den grundsätzlichen Inhalt zu geben, daß der Deutsche seine Menschen- und Christenpflicht nur erfüllen könne im Dienst am Vaterlande. Auch die wissenschaftliche Produktion diente bei ihm zuletzt nur noch diesem Lebenszweck. Er liebte nichts weniger als die blutleere Abstraktion, sondern in allem, was er schrieb, war er ein aktiver und lebendiger Mensch. Unser deutsches Volk ist nicht reich an solchen charaktervollen Persönlichkeiten. Darum bedeutet der Tod dieses Mannes mit seiner kernfesten, aber auch mit seiner warmen und im Grunde überaus gütigen Art einen schweren Verlust nicht bloß für den engeren Kreis der historischen Wissenschaft, sondern darüber hinaus für unser ganzes deutsches Volk.

Prof. Dr. Albert Brackmann, Universität Berlin

Geburtstage

Der Professor für technische Mechanik, Dr. Fr. Ludw. Hotopp (Hannover) 75. Geburtstag am 1. Februar 1929. — Professor Dr. Hugo Junkers (Dessau) 70. Geburtstag am 3. Februar 1929.

LITERATUR-ÜBERSICHT

Ein Jahrbuch für Geschichte der Medizin

Von Prof. Dr. Henry E. Sigerist, Universität Leipzig

Unter dem Titel Kyklos, Jahrbuch des Instituts für Geschichte der Medizin an der Universität Leipzig erscheint[1]) seit dem letzten Jahr eine neue Publikation, die künftig alljährlich zu Beginn des neuen Jahres herausgegeben werden soll. Das Jahrbuch entstand aus dem Bedürfnis, die wichtigeren Arbeiten des Institutes zu sammeln; ferner sollte ein Band geschaffen werden zwischen dem Institut und seinen früheren Mitgliedern, die, nachdem sie in der Regel während einer Reihe von Jahren an den Arbeiten des Institutes teilgenommen haben, als Aerzte in der Praxis stehen.

Der erste, vor kurzem erschienene Band enthält acht wissenschaftliche Abhandlungen aus den verschiedensten Gebieten der Geschichte und Philosophie der Medizin, die einen Querschnitt durch die gegenwärtige Arbeit des Institutes geben. Ein Bericht über die Tätigkeit des Institutes im Jahre 1926/27 schildert einleitend die gegenwärtige Organisation.

Von allgemeinerem Interesse ist schließlich ein Aufsatz über die Geschichte der Medizin im akademischen Unterricht, in welchem die Ergebnisse einer Rundfrage, die das Institut im Jahre 1927 veranstaltet hat, verarbeitet sind. Es hat sich dabei gezeigt, daß Geschichte der Medizin gegenwärtig von 69 Dozenten vorgetragen wird, deren Name, Adresse, Stellung, Arbeitsgebiet und Unterrichtsmethoden hier zusammengestellt sind. Ordentliche Lehrstühle befinden sich an allen Universitäten Polens, ferner in Athen, Baltimore (John Hopkins), Kopenhagen, Leipzig, Lissabon, Madrid, Montreal, Moskau, Paris, Toronto, Wien, Würzburg. In Coimbra und Prag (tschech. Univ.) ist der medizin-historische Lehrstuhl mit einem anderen Lehrstuhl vereinigt.

Institute bzw. Seminare haben alle polnischen Universitäten, ferner die Universitäten in Athen, Baltimore (John Hopkins), Cluy, Frankfurt a. M., Florenz, Freiburg i. Br., Jena, Leipzig, Neapel, Wien, Würzburg, neuerdings auch die Universität Leiden.

Die Geschichte der Medizin ist obligatorisches Unterrichtsfach in Griechenland, Polen und Rumänien, ferner an den Universitäten von Modena, Padua, Madrid. Sie ist obligatorisches Prüfungsfach für das Doktorexamen in Griechenland, Polen, Rumänien, Madrid und Modena, fakultatives Prüfungsfach in Bari, Padua, Neapel.

Gleichzeitig mit dem Jahrbuch wurde eine zweite Bücherreihe unter dem Titel „Vorträge des Institutes für Geschichte der Medizin an der Universität Leipzig“ im gleichen Verlag begründet. Sie enthält die Vorträge, die jeweils im Wintersemester im Kolloquium des Instituts über ein allgemeines Thema gehalten werden. Als erster Band erschienen fünf Vorträge über „Grundlagen und Ziele der Medizin der Gegenwart“ von Th. Brugsch, C. Elze, L. R. Grote, E. Liek, W. Mayer-Groß.

Vorgesehen ist endlich eine dritte Bücherreihe, die größere Monographien aus dem Institut aufnehmen soll.

[3]) Bis 1923 in 11 Auflagen neu aufgelegt; vgl. Erinnerungen S. 149.

[4]) Bis 1922 in 9 Auflagen neu aufgelegt.

[5]) Eine Zusammenstellung findet sich in dem kleinen, ihm von seinen Schülern zum 80. Geburtstag am 16. Mai 1925 überreichten Buch: „Dietrich Schäfer und sein Werk“. Ich nenne hier nur: „Staat und Welt“ 1922 und „Osteuropa und wir Deutschen“ 1924.

[1]) im Verlag Georg Thieme.

PERSONALNACHRICHTEN

Berufungen und Ernennungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für Astronomie, Dr. Heinrich Vogt (Heidelberg), an die Universität Jena. — Der Professor für Geschichte, Dr. Philipp Funk (Braunsberg), an die Universität Freiburg i. B.

Zu ordentlichen Professoren wurden ernannt: In Leipzig der a. o. Professor für Kolonialgeographie, Dr. Heinrich Schmitthenner. — In Wien der Extraordinarius für angewandte medizinische Chemie, Dr. Otto Fürth.

Todesfälle

Gestorben sind: Der Professor für Maschinenwesen, Dr. Julius Schenk (Breslau). — Der Professor für theoretische Mechanik, Dr. Karl Heun (Karlsruhe).

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Professor für Tropenkrankheiten und Tropenhygiene, Dr. Bernhard Nocht (Hamburg), zum „Corresponding (honorary) Member“ der Royal Society of Medicine, Section for Tropical Diseases, in London. — Der Professor für Dermatologie, Dr. Erich Hoffmann (Bonn), zum Ehrenmitglied der Rumänischen Dermatologischen Gesellschaft in Bukarest.

Vorträge und Vorlesungen

Der Professor für französische Geistesgeschichte, Dr. Hermann Platz (Bonn), hielt im Dezember an der irischen Staatsuniversität Dublin eine Gastvorlesung über die geistigen Strömungen im deutschen Katholizismus der Nachkriegszeit. — Der Professor für Elektrotechnik, Dr. Reinhold Rüdenberg (Berlin), wird im Februar am Massachusetts Institute of Technology in Cambridge eine Reihe von Vorträgen über neuere Fortschrittsgebiete in der Elektrotechnik halten.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte“, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade, Berlin N 65.

Digitized by Google

LICK OBSERVATORY
UNIVERSITY
FEB 26 29
OF CALIFO
HAMILTON

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden
„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet"

5. Jahrg. Berlin, 10. Februar 1929 Nr. 5

Inhaltsverzeichnis: Neolithische Tonurnen aus China in deutschen Museen, Prof. Dr. Lucian Scherman, S. 49 / Die Katakomben in Neapel, Prof. Dr. Hans Achelis, S. 50 / Der Ursprung der mittelalterlichen Sühnekreuze, Prof. Dr. Eugen Mogk, S. 51 / Dünenstudien auf der Kurischen Nehrung, Prof. Dr. Felix M. Exner, S. 52 / Synthese des Haemins, Prof. Dr. Hans Fischer, S. 53 / Apparatur zur Behandlung chronischer Schwerhörigkeit mit hochfrequenten Schallwellen, Prof. Dr. Otto Voß, S. 54 / Forschungsreise zur koptischen Kirche, Prof. D. Dr. Karl Beth, S. 54 / Die Beleuchtung als Leistungsfaktor, Dr. Walter Ruffer, S. 56 / Ueber eine magnetische Mikrowaage, Prof. Dr. Edgar Wedekind, S. 57 / Sitzungsberichte wissenschaftlicher Körperschaften, S. 58 / Das Speirer Evangelistar, Prof. Dr. Karl Preisendanz, S. 58 / Gedenktage, S. 59 / Das bayerisch-österreichische Wörterbuchunternehmen der Akademie der Wissenschaften in Wien und München, Dr. Walther Steinhauser, S. 60 / Personalnachrichten, S. 60 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 60.

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Neolithische Tonurnen aus China in deutschen Museen

Von Dr. Lucian Scherman, Prof. an der Universität und Direktor d. Mus. f. Völkerkunde, München

Die Mitteilungen, die der Direktor des Hamburger Museums für Kunst und Gewerbe Dr. Sauerlandt in der Nummer vom 1. Dez. 1928 der „Forschungen und Fortschritte" über zwei in den dortigen Sammlungen befindliche Frühkeramiken gibt, haben die Kenntnis dieser hochwichtigen Funde in weitere Kreise getragen. Die Freude über die Beobachtung, daß Hamburg, der rühmlichen Brinckmann-Tradition folgend, die reichen Funde, die in den letzten Jahrzehnten aus dem Boden Ostasiens gehoben worden sind, aufmerksam verfolgt, wird in keiner Weise getrübt durch die Genugtuung, mit der festgestellt werden kann, daß auch andere deutsche Museen die Augen offen gehalten haben. Es

Abb. 1

trifft nicht zu, daß Hamburg als erstes deutsches Museum neolithische Tongefäße aus China auf dem Weg über Paris erworben hat, und noch befriedigter dürfen wir mitteilen, daß auch die Annahme des Verfassers, die abgebildeten Stücke seien die einzigen Urnen dieser Art in Deutschland, durch die Tatsachen widerlegt wird.

Um nur von München zu sprechen — der Einblick in die nicht ausgestellten Teile auswärtiger Sammlungen

Abb. 2

ist schwierig, und deshalb ist Vorsicht bei Urteilen über den gesamten Besitzstand am Platze — so hat unser Museum für Völkerkunde unter der chinesischen Grabkeramik seit nunmehr fast zwei Jahren einen eiförmigen 27 cm hohen Topf (Abb. 1) ausgestellt, der aus China über Paris-Berlin Ende Januar 1927 in unsere Sammlungen verpflanzt worden ist. Ein Schreiben des durch seine vorgeschichtlichen Funde in China bahnbrechenden schwedischen Gelehrten J. G. Andersson betont auf Grund einer Anfang März 1927 aus München übersandten Photographie in aller Deutlichkeit, daß die Urne von ihm schon im Herbst des vorhergehenden Jahres in Peking gesehen wurde und daß sie ohne Zweifel in die Yang-Shao-Periode von Kan-su einzureihen ist. Wie Abb. 1 ersehen läßt, befinden sich an der Bauchung zwei ösenartige Henkel; die Musterung ist in konzentrischen rötlichen Bogenlinien auf dem rotgelben Tongrund ausgeführt. Das Gefäß darf besonderes Interesse beanspruchen, weil dieser Typ bisher weder in den Stockholmer Beständen noch unter den in der Literatur veröffentlichten Abbildungen vertreten ist. Im Duktus der Ornamentierung steht ihm bemerkenswert nahe ein halb so hoher Henkelkrug aus der Sammlung Sauphar bei Ardenne de Tizac, L'art chinois classique (Paris 1926), Taf. 24 a.

Im September 1928 habe ich in Paris — wohl sicher von derselben Stelle, die das Hamburger Museum be-

Digitized by Google

liefert hat: es ist der durch seine in China selbst gesammelten Erfahrungen bekannte, rührige Herr L. Wannieck — ein zweites Exemplar dieser Gattung für München erworben (Abb. 2). Hierbei handelt es sich um einen dem Hamburger Stück (Forschungen und Fortschritte IV, S. 354, Abb. 2) stark ähnelnden, aber kleineren Topf. Die Entsprechung in Gesamtform und in den Henkeln ist augenfällig. Nur sehen wir bei unserer Neuerwerbung statt des engen hohen Halses der beiden Hamburger Urnen entsprechend der Münchener Abb. 1 eine weite Oeffnung mit niederem Rand. Auch in der Zeichnung und Farbenstellung geht die Uebereinstimmung ziemlich weit: auf dem gelben Ton laufen rote Streifen parallel mit schwarzen sägezähnig gerandeten Bändern. Dieser Dekor ist nach Andersson[1]) charakteristisch für die Grabkeramik und kommt auf den Haushaltgefäßen nicht vor. Spitze braune Dreiecke, von helleren Schräglinien umschlossen, zieren die Innenseite des Oeffnungsrandes; unmittelbar unter den Henkeln schließt ein schwarzer Streifen das Muster ab. Die Oberfläche des Topfes ist, namentlich im dekorierten Teil, glatt und glänzend. Dr. Sauerlandt spricht von einem Firnis; ich möchte glauben, daß hier nach dem Brennen poliert wurde — ein Verfahren, das ich in primitiven Töpfereien der Shan-Staaten noch 1911 in Augenschein nehmen konnte.

Ueber die einschlägige Literatur sagt die unten gegebene Anmerkung das Nötige, da der dort zitierte Aufsatz von Menghin auch bibliographisch sehr ergiebig ist. Hinzugefügt sei nur, daß die „Forschungen und Fortschritte" sich als „up to date" erwiesen haben, indem sie über den von O. Franke auf dem Hamburger Orientalistentag gehaltenen Vortrag ein Selbstreferat in der Nummer vom 10. November 1926 abdruckten. Ungekürzt erschienen die Ausführungen dieses Sinologen in den „Mitteilungen des Berliner Seminars für Orientalische Sprachen" 29, I, S. 99—114; dieser Aufsatz bietet nach wie vor über die Möglichkeiten einer kulturgeschichtlichen Auswertung die beste Orientierung.

Die Katakomben in Neapel

Von Prof. Dr. Hans Achelis, Universität Leipzig

Die Katakomben in Neapel sind bis jetzt in der altchristlichen Kunst zu kurz gekommen. Garrucci hat ihre Fresken für den zweiten Band seiner Storia dell' arte cristiana (1873) abzeichnen lassen, und Viktor Schultze hat 1877 sein kleines Buch über die größte der Katakomben, S. Gennaro dei Poveri, geschrieben; aber in den letzten fünfzig Jahren ist so gut wie nichts geschehen. Eine glückliche Kombination von Umständen ermöglichte es mir im September 1927, die Fresken photographieren zu lassen. Das Päpstliche Institut für Christliche Archäologie hatte meinem Mitarbeiter, Professor Dr. Josi in Rom, ein Empfehlungsschreiben an den Kardinal-Erzbischof von Neapel mitgegeben, das italienische Ministerium hatte seine Erlaubnis, und die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft die Mittel zur Verfügung gestellt. — Bei meiner kurzen Uebersicht über die alten und neuen Funde verwende ich die Terminologie von V. Schultze.

Die ältesten Partien in S. Gennaro sind die Vorsäle der ersten und zweiten Katakombe. In beiden sind die Decken leidlich gut erhalten, bei der zweiten kommt noch der ganze große Vorraum mit seinen (ursprünglich) 20 Arkosolien hinzu. Hier befindet sich u. a. das bekannte Bild aus dem Hirten des Hermas. Man wird die beiden Vorsäle ins dritte, wenn nicht ins zweite Jahrhundert setzen dürfen. An den Eingang der zweiten Katakombe schließt sich noch eine kleinere Grabanlage an, die etwas älter, aber schwerlich christlich ist.

Aus dem vierten Jahrhundert stammt eine Reihe von Grabkammern im Hauptkorridor der ersten Katakombe. Auf ihren Fresken sieht man die bekannten Typen der römischen Katakomben: Jonas, Noah, Lazarus, Daniel usw., aber doch mit einigen interessanten Varianten. Ein Deckenbild zeigt Christus als Wundertäter, mit dem Stab in der Hand (ohne Lazarus); das Medaillon eines Ehepaares gibt außer den Büsten der Eltern auch die Köpfe der Kinder.

Als eine besonders wohlerhaltene Gruppe sind die Porträts des fünften Jahrhunderts anzusprechen, die größtenteils in den hinteren Gängen der zweiten Katakombe vereint sind. Es sind meistens Büsten, häufig in Lebensgröße, denen sich Heiligenbilder in demselben Format anschließen. Das Christusbild im Medaillon, das noch unter dem größeren und späteren in S. Maria della Sanità steckt, wird hier anzureihen sein. Eins von ihnen, das Mosaikbild des Bischofs Gaudiosus, ist durch eine Inschrift auf 452 datiert.

Hiervon ist nicht zu trennen eine zweite Gruppe von Porträts, die den Verstorbenen in der Gemeinschaft der Heiligen zeigen. Das Glanzstück ist die Grabkammer in S. Severo; aber auch S. Gennaro und S. Maria della Sanità bieten schöne Beispiele. Diese Reihe mag bis ins sechste Jahrhundert hinabreichen.

Im achten Jahrhundert ist Neapel in die Bilderstreitigkeiten hineingezogen worden, und zwar stand es bis 762 unter dem Einfluß von Konstantinopel. Der Bildersturm hat also auch hier gewütet. Damals ist eine kostbare Kapelle in der zweiten Katakombe bis auf kümmerliche Reste zerstört worden; ein Crucifixus dort wurde übertüncht, ebenso wie das Christusmedaillon in S. Maria della Sanità. Glücklicherweise hat man aber die Heiligenbilder an den Gräbern geschont.

Der Umschwung in der Kirchenpolitik ist von S. Gennaro ausgegangen. Bischof Paul II. schlug sich auf die Seite Roms und mußte zwei Jahre lang in S. Gennaro seinen Aufenthalt nehmen, weil die Stadt ihn nicht aufnehmen wollte; er ließ daher im Vorsaal der ersten Katakombe das Baptisterium einrichten. Aus dieser Zeit stammen die Bilder der fünf heiligen Jungfrauen und der sieben heiligen Männer, das Taufbild und die andern Heiligenbilder alle, die zum Teil bis ins neunte Jahrhundert hineinreichen mögen. Dieser Zeit gehören auch die riesigen Christusbilder über den Eingängen der beiden Katakomben an: das erste, ein thronender Christus mit zwei Engeln über dem Portal der Kapelle, war schon bekannt; das zweite, ein stehender Christus mit zwei Engeln und dem heiligen Januarius, ist erst jetzt durch die Bemühungen von Professor Josi ans Tageslicht gekommen. Ein drittes Monumentalbild, über dem Eingang der ersten Katakombe, ist zerstört.

Es ist lehrreich, die Katakomben von Neapel mit den römischen zu vergleichen. Die römischen sind zahlreicher und umfangreicher, daher auch viel ergiebiger an Malereien. Diesem Minus stehen aber eigentümliche Vorzüge von Neapel gegenüber. S. Gennaro umspannt einen größeren Zeitraum. Seine Grabstätten sind vom zweiten bis zum neunten Jahrhundert in Gebrauch gewesen. Während die unterirdischen Bestattungen in Rom mit dem vierten Jahrhundert aufhören, erreicht Neapel erst mit dem fünften Jahrhundert seine beste Zeit. Gerade aus den Jahrhunderten, die bisher verhältnismäßig arm an Fresken sind, bietet Neapel eine Menge von guten Beispielen.

[1]) Preliminary Report on Archaeological Research in Kansu (Peking 1925) p. 18; Tafel 6 Abb. 2 bringt ein engst verwandtes Gefäß; diese Illustration hat O. Menghin, Zur Steinzeit Ostasiens (Festschrift W. Schmidt 1928), Tafel 8, Fig. 5 übernommen, und daneben stellt Menghin eine merkwürdig ähnlich geformte und verzierte Urne aus der Ukraine. M. datiert die Yang-Shao-Kultur später als Andersson, ihr Beginn sei unmöglich vor 1800 v. Chr. zu setzen (p. 926). Auch das neueste Buch über chinesische Kunst: G. Soulié de Morant, Histoire de l'art chinois (Paris 1928) beschäftigt sich p. 15—20 und Tafel 1—2 mit neolithischen Töpfereien; Tafel 1 oben rechts (Besitzer C. F. Loo) entspricht wiederum unserem zweiten Stück.

Digitized by Google

Sehr vieles davon ist auch gut erhalten — trotz des Bildersturms. Natürlich gibt es da Unterschiede. Was vom 2.—3. Jahrhundert vorhanden ist, ist stark verblichen und kommt zum Teil erst zum Vorschein, wenn es geregnet hat. Die Grabkammern des vierten Jahrhunderts weisen am meisten Zerstörungen auf, die durch spätere Benutzung verursacht wurden. Das 5.—6. Jahrhundert hat den besten Erhaltungszustand, soweit es nicht dem Bildersturm zum Opfer fiel. Vom 8.—9. Jahrhundert ist wieder mehr zerbrochen oder versintert.

Endlich ist die Qualität der Neapler Bilder durchschnittlich besser als die der römischen. Es fehlt die Masse der Mittelware, die ständige Wiederholung derselben Typen, die für Rom charakteristisch ist. Neapel hat eine kleine, aber ausgewählte Sammlung von guten Fresken aus sieben Jahrhunderten. Das sind gewiß große Vorzüge. Man wird die Geschichte des Christusbildes in der Antike künftig nicht schreiben, ohne die Neapler Beispiele heranzuziehen, die mehrfach die besten sind.

Hoffentlich sind wir bald in der Lage, diesen reichen Fund in würdiger Form vorzulegen.

Der Ursprung der mittelalterlichen Sühnekreuze

Von Prof. Dr. Eugen Mogk, Universität Leipzig

In allen germanischen Ländern finden sich allerorten zahlreiche einfache Steinkreuze, mit denen sich die Lokalforschung schon längst beschäftigt hat. Man sah in diesen zweifellos alten Denkmälern bald Markt- oder Dorfzeichen, bald Grenzzeichen, bald Gedächtnismale an ein todbringendes Ereignis, bald sollten sie gegen die Pest oder Unwetter errichtet sein. Da veröffentlichten Frauenstädt aus schlesischen Archiven und bald darauf Rieder aus dem Hochstift Eichstätt eine stattliche Anzahl Sühneverträge aus dem 14. bis 16. Jahrhundert, nach denen sich der Mörder verpflichten mußte, neben anderem Seelengerät dem Toten auch ein steinernes Kreuz zu setzen. Urkunden aus anderen Gegenden haben diese Zeugnisse vermehrt. Seitdem pflegt man diese Steinkreuze als Sühnekreuze aufzufassen. Das sind sie zweifellos einmal gewesen. Allein die Zeit dieses Brauches ist beschränkt; sie setzt um 1300 ein und endigt im allgemeinen im 16. Jahrhundert, als durch Einführung der Carolina die weltliche Obrigkeit die Bestrafung des Mörders in die Hand genommen hatte. Aber Steinkreuze sind schon lange vor und lange nach dieser Zeit gesetzt worden. Und zwar nicht nur Ermordeten, sondern vielen, die eines unnatürlichen Todes gestorben sind: Verunglückten, Ertrunkenen, vom Blitz Erschlagenen, besonders Selbstmördern und Gehängten. Auch haben öfter Angehörige oder ganz Fremde dem Ermordeten das Kreuz errichtet, bei denen kein Rechtsbruch vorlag, also auch keine Sühneforderung. Mit vollem Recht hat daher Schreuer gefolgert, daß kirchliches Seelenrecht, aus dem das Sühnekreuz hervorgegangen ist, innig mit dem nationalen Totenrechte zusammenhängt. Das Kreuz soll nicht zur Versöhnung mit den Angehörigen des Toten dienen, sondern soll diesem Ruhe schaffen. Denn nach altgermanischem Glauben findet der Mensch, der eines unnatürlichen Todes oder als Verbrecher gegen seine Mitmenschen gestorben ist, keine Ruhe; er zeigt sich unter allen möglichen Gestalten als Wiedergänger, der die Menschen belästigt, ja ihnen Schaden zufügt. Solche Spukgestalten erscheinen besonders an Kreuzwegen, ein über ganz Europa verbreiteter Volksglaube. An ihnen ruht der Wilde Jäger, das wütende Heer, an ihnen trieb man Zauber und Weissagung mit Hilfe der Toten, und als dann der Teufelsglaube nach dem Abendland gekommen war, verkehrten hier die Hexen und Teufelsbeschwörer mit dem Teufel. Daher findet man die Steinkreuze ganz besonders häufig an Kreuzwegen und Weggablungen. Die mehrfach angeführte Stelle, wonach Papst Leo III. 779 verordnet haben soll, an Wegesecken, wo man sich zu begegnen pflegt, Kreuze zu errichten, muß auf einem Irrtum beruhen, da Leo 779 noch gar nicht Papst war und die als Quelle zitierten Libri Carolini, die überhaupt schon um 790 verfaßt sind (Heffele), ihn oder jenen Ausspruch mit keinem Wort erwähnen. Aber Burchard von Worms stellt um 1000 an seine Kirchenglieder die Frage: comportasti in aggerem lapides aut capitis ligaturas ad cruces, quae in biviis ponuntur. Hier haben wir die Kreuze an Kreuzwegen, und zwar scheint nach dem ponuntur dieser Brauch ziemlich verbreitet gewesen zu sein. Diesen verbietet auch Burchard nicht, sondern nur das Niederlegen von Kopfbändern an den Kreuzen. Was das aber zu bedeuten hat, darüber klären die Votive und Weihgaben der katholischen Kirchen und Kapellen auf. Nachgebildete Glieder oder Gegenstände, die mit einem kranken Gliede zusammengebracht waren, legte man daselbst nieder, um dadurch Heilung zu erlangen. Was man aber in der Kirche von den Heiligen zu erlangen hoffte, glaubte man vordem von den Toten. Und dieser Volksglaube lebt noch mehrfach bis in die Neuzeit fort: legte man also das Kopfband, wie es noch in der Kirche von Kiedrich geschieht, als Weihgabe für ein Kopfleiden an dem Kreuze nieder, so muß man in diesem nach volkstümlichem Glauben den Sitz eines Toten gesehen haben, von dem man Heilung erhoffte. Eifern nun alte Predigten oder Bußordnungen nicht gegen das Errichten von Kreuzen, so muß ein Kompromiß christlicher Gedanken mit volkstümlichem Totenkult stattgefunden haben, das christliche Kreuz muß an Stelle des einfachen Steines getreten sein, der fast auf der ganzen Erde im Volksglauben als Sitz der Toten gilt. Dieser Glaube und der damit verbundene Steinkult wurzelt tief in unserem Volke. Fast alle alten Bußordnungen und Gesetze der frühchristlichen Zeit in Deutschland wie in Skandinavien eifern dagegen, aber noch bis in die Gegenwart lebt er mehrfach fort. Er saß so tief, daß die Kirche einsah, er sei unausrottbar, und so nahm sie selbst ihn unter ihre Fittiche und führte das Kreuz, das Symbol der Christenheit, für den bloßen Stein ein. Aus heidnischer Zeit läßt sich kein Kreuz, das man zu diesem Zweck errichtet haben könnte, nachweisen trotz der zahlreichen Denkmäler, die wir aus vorchristlicher Zeit besitzen. Da sind die Bautasteine im Norden Sitze der Toten. Nicht bedeutungslos ist es auch, daß noch in den Sühneverträgen fast immer ein steinernes Kreuz gefordert wird. Ausgegangen scheint die Sitte der Steinkreuzerrichtung von Britannien zu sein, wo sie sich schon im 7. Jahrhundert findet, und es liegt nahe, daß sie sich durch die irisch-angelsächsische Mission über die germanischen Länder verbreitet hat.

Ursprünglich mag sich die Kirche mit dem Volksglauben zufrieden und nur durch die Kreuzesform ihm einen christlichen Anstrich gegeben haben. Als sie aber das Kreuz unter das Seelengerät aufnahm, war ihre Auffassung davon anders: das Steinkreuz war nicht mehr Ruhepunkt der irrenden Seele, der Spukgestalt wie im Volksglauben, sondern es sollte beitragen, der armen Seele im Jenseits Ruhe und Frieden zu schaffen. Im Volksbewußtsein aber hielt sich der alte Glaube, und daher erklären sich die zahlreichen Spukgeschichten, die sich an die Steinkreuze knüpfen und das Errichten von Steinkreuzen, wenn es irgendwo nicht geheuer ist. Dieser volkstümliche Steinkreuzglaube und -kult deckt sich aber zugleich mit dem Volksglauben und -kult an Steinen und Kreuzwegen und geht daher wie dieser auf alten Totenkult zurück.

Vielfach ist im Laufe der Zeit dieser Glaube verblaßt, ja geschwunden. Man hat den Brauch wohl noch gekannt, aber nicht mehr seinen ursprünglichen Sinn; und so ist das Kreuz zum Gedächtniskreuz geworden oder zum Grenz- oder Marktzeichen u. dgl. Auch hier blickt noch zuweilen der alte Volksglaube durch. So z. B. in der alten Dorfgerichtsordnung von Kalchofen, wo der Landknecht beim Steinkreuz das Halsgericht zu beschreien hatte: „Auf, ihr Lebendigen und ihr Toten, kommt auf den und den Tag zum Halsgericht". Doch

Digitized by Google

das sind erst spätere Entwicklungsstufen, von denen die Steinkreuzforschung nicht ausgehen darf, wenn man den Ursprung dieser alten Denkmäler verstehen will. Das Sühnekreuz aber ist das nach kirchlichem Seelenrecht umgewandelte Totenkreuz des Volksglaubens.

Dünenstudien auf der Kurischen Nehrung[1])

Von Prof. Dr. Felix M. Exner, Universität Wien

Im Sommer 1928 habe ich mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft Versuche gemacht, die Dünen auf der Kurischen Nehrung bei Pillkoppen in ihrer Form und Bewegung näher kennen zu lernen. Dabei wurde hauptsächlich der Sandtransport durch Wind gemessen und die Form der Sandwellen beobachtet.

Zunächst seien zwei Photographien zur Orientierung der Dünenformen gegeben (aufgenommen mit einem photogrammetrischen Apparat von Professor Dr. Finsterwalder, München). Fig. 1 zeigt ein Bild der Hohen Düne südlich von der litauischen Grenze, aufgenommen auf einem niederen Dünen-Uebergang, gegen S. Auf der rechten Seite liegt die Ostsee, daran anschließend der flache Anstieg der großen Düne gegen E., mit gröberen Wellen; ganz vorne sieht man sehr klare, kleine Rippelmarken. Gegen links liegt der steile Abfall zum Haff. Fig. 2 gibt diesen Steilabfall, aufgenommen vom Haffland aus gegen N., nahe von Pillkoppen.

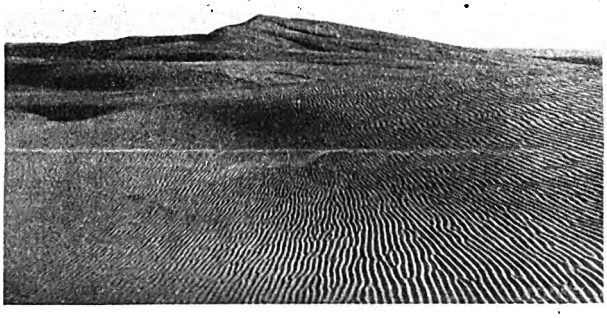


Fig. 1

Fig. 2

Die Dichte des Sandes in bewegter Luft hängt von der Höhe über dem Boden und der Windgeschwindigkeit ab, ferner auch von den verschiedenen lokalen Verhältnissen auf dem Dünengebiet. Die Sanddichte nimmt nach aufwärts entsprechend einer e-Potenz ab, und zwar sehr rasch, so daß nur selten bei sehr starkem Sturm noch in 1 m Höhe über dem Boden Sand zu finden ist. Die Bewegung des Sandes am Boden beginnt ungefähr bei einer Windstärke von 6 m/sec, ein Auftrieb in die Luft stellt sich bei etwa 7 m/sec ein. Von dieser Grenze der Windgeschwindigkeit an nimmt dann mit zunehmender Windstärke die Sanddichte in der Luft sehr stark zu.

Nach den Ausmessungen über die Sanddichte in ihrer Abhängigkeit von Höhe und Windstärke läßt sich die Masse des Sandes, die in einer gewissen Zeit über einen Dünenstreifen transportiert wird, berechnen; diese Masse fällt auf der Leeseite der Düne (oder einer Dünenwelle), beim Steilabfall, aus der Luft heraus und verlängert die Dünenstrecke in der Leerichtung, während das Abtreiben des Sandes die Strecke in der Luvrichtung verkürzt; so entsteht eine Wanderung der Düne oder der Dünenwelle in der Windrichtung. Ganz kleine Sandwellen von 4 cm Höhe sah ich bei starkem Westwind um 10 cm in 5 Minuten wandern. Je höher eine Welle ist, desto langsamer pflanzt sie sich fort. Für die großen Dünen an der litauischen Grenze von 60 m Höhe berechnete ich aus der gemessenen Sanddichte eine Fortpflanzungsgeschwindigkeit von 15 m pro Jahr bei einem gleichmäßigen Westwind von 700 m/Min. Dieser Wert ist natürlich gegenüber der wirklichen Verschiebung etwa um das doppelte zu groß, weil nicht das ganze Jahr hindurch der gleiche Westwind weht, sondern häufig Ruhe herrscht und mitunter sogar Ostwind auftritt, der die Massen zurückschiebt. Doch gibt diese Rechnungsweise der Größenordnung nach ein gutes Bild über die Dünenwanderung.

Der Sand wird vom Boden natürlich durch eine Aufwärtsbewegung der Luft gehoben. Die Größe solcher Vertikalströmung, welche die Sandteilchen schwebend erhält, entspricht der Fallgeschwindigkeit des Sandes in ruhender Luft; und diese Fallgeschwindigkeit läßt sich aus der Konstanz der potentiellen und kinetischen Energie von Luft samt Sand berechnen. Man findet, je nach der Größe der Sandteilchen und ihrer Form, Geschwindigkeitswerte von $^1/_2$—$1^1/_2$ m/sec.

Bekanntlich sieht man auf der flachen Aufstiegseite der Düne stets wellenartige Formen der Fläche, keine ebene Form, während die steile Abfallseite eben ist. Diese wellenartigen Formen haben ganz verschiedene Längen, die kleinen Rippelmarken von etwa 10 cm Wellenlänge, größere von rund 1 m, noch größere von 10—20 m, 50 m und mitunter bis über 100 m. Diese Wellen erscheinen als eine stabile Form der Aufstiegseite und der oberen Dünenfläche, ebenso wie die Wellen des Meeres eine stabile Oberflächenform des Wassers sind.

Zur Erklärung für diese Wellenbildungen fand ich das regelmäßige Auftreten von Luftwalzen über dem Boden, d. h. von Wirbeln größerer Dimensionen mit horizontalen Achsen. Die Reibung des Windes am Sand erzeugt zunächst ganz kleine Wirbel; diese vereinigen sich zu großen Wirbeln, wobei an der Rückseite des Wirbels eine Aufwärtsbewegung der Luft besteht, die den Sand in die Höhe trägt, während weiter vorne im Wirbel der Sand herabfällt und einen Wellenberg der Düne bildet. Solche Walzen bleiben an den Stellen liegen, wo die Sandfläche sich zur Wellenform ausgestaltet hat. Ueber festem, ebenem Boden würden die Walzen weiter wandern und hätten sich auch nicht in so große Dimensionen ausgebildet.

Eine mathematische Darstellung einer Walzenbewegung, ergänzt durch die lineare Strömungsbewegung der Luft, gibt die Wellenform der Luftströmung mit Wirbeln unter den hohen Wellenbergen. Solche Formen der Strömungslinien im Gebiet zwischen zwei flachen Grenzen unten und oben scheinen sehr deutlich die Sandwellen zu erklären. Die Walzenform mit der Strömungsbewegung gibt auch ein Maß für das Verhältnis von Wellenhöhe zu Wellenlänge. Je höher die Welle ist, desto größer ist ihre Länge. Beobachtungen über

[1]) Vorgelegt der Wiener Akademie der Wissenschaften im Dez. 1928.

Digitized by Google

lange Wellen auf den Dünen ergaben ein regelmäßiges Verhältnis von Höhe zu Länge wie 1:50. Nur ganz starke Wellenabstürze, wie bei Barchanen, zeigen eine größere Höhe gegenüber der Wellenlänge, etwa wie 1:20; aber dies sind eigentlich seltenere Fälle.

Die geradlinige Bewegung der Luft, die zur Walzenbewegung hinzugesetzt wurde, war für die Luftströmung auf den Dünen als zunehmend nach der Höhe eingesetzt. Wenn wir nun zu der gleichen Formel für die Walzenbewegung eine Strömung hinzusetzen, die der eines Wassers im Flußbett gleichkommt, also eine Zunahme der Strömung von beiden Ufern nach der Mitte des Flusses, wobei die Walzenachse jetzt als Folge der Reibung an den Ufern vertikal zu stellen ist, so erhalten wir Strömungslinien, die ganz den normalen Mäanderformen eines Flusses entsprechen. Abwechselnd am rechten und linken Ufer folgen Walzen hintereinander, in welchen die Sandbänke an den Ufern entstehen. Man kann daher die Walzenbewegung auch für die Flüsse als eine stabile Bewegungsform betrachten.

Wenn wir schließlich zur Walzenbewegung eine lineare Bewegung hinzusetzen, die zwei Luftströmungen parallel nebeneinander, aber mit entgegengesetzter Richtung darstellt, wie dies z. B. geschieht, wenn eine warme Luftmasse von S nach N, westlich daneben eine kalte von N nach S strömt, so erhalten wir durch Zusammenstellung dieser Strömungen eine Reihe von Wirbeln im Mittelgebiet. Die geradlinigen Strömungen sind dabei von der Mitte nach außen vergrößernd eingesetzt. Die Formeln geben dann eine Reihe von hintereinander folgenden Zyklonen, wie sie in der Natur an der Grenze von kalter und warmer Luft auftreten. Legt man andererseits die Walzenachse horizontal und die beiden geradlinigen Strömungen nicht horizontal nebeneinander, wie bei den Zyklonen, sondern vertikal übereinander, dann ergeben sich die bekannten Formen der Wogenwolken.

Die drei erwähnten linearen Strömungen: für die Luft über der Düne, für das Wasser im Flusse und für die angrenzenden Luftmassen in der Atmosphäre, geben, mit der Walzenform zusammengesetzt, drei Strömungsbilder, die den Naturerscheinungen auf der Düne, im Flusse und in der Atmosphäre ganz besonders entsprechen. Diese gleichzeitigen Ergebnisse scheinen somit die Annahme der stabilen Walzenbewegung sehr sicher zu bestätigen, obwohl die Entwicklung großer Walzen aus den ganz kleinen Reibungswirbeln auf Grund der hydrodynamischen Gleichungen noch nicht theoretisch berechnet worden ist.

Synthese des Haemins[1])

Von Prof. Dr. Hans Fischer, Technische Hochschule München

Der rote Blutfarbstoff, Haemoglobin genannt, ist für das Leben der Tiere, insbesondere der Säugetiere unentbehrlich; er besorgt den Sauerstofftransport nach den Geweben. Das Haemoglobin ist, wie schon sein Name sagt, eine zusammengesetzte Verbindung, die zu 4% aus einem Farbstoffanteil, zu 96% aus einem farblosen Eiweißkörper besteht. Ueber die Struktur des Eiweißkörpers ist noch wenig bekannt. Der Farbstoffanteil wird für das Sauerstoffbindungsvermögen des Haemoglobins verantwortlich gemacht. Teichmann hat zuerst in mikroskopischer Reaktion die Abscheidung der eisenhaltigen Farbstoffkomponente in kristallisiertem Zustand, Haemin genannt, durchgeführt, eine Reaktion, die dann später zur Gewinnung des Haemins in großem und größtem Maßstab ausgebaut wurde. Auch Mörner hat eine Methode für die Gewinnung des Farbstoffs ausgearbeitet. Während die Haemoglobine in der Tierwelt verschieden sind, ist das Haemin immer dasselbe. Auch in der Hefe ist es enthalten und spielt hier nach den Untersuchungen von Warburg bei den Oxydationsprozessen eine Rolle.

Die Konstitutionsaufklärung des Haemins hat naturgemäß die Chemiker schon lange beschäftigt. Allgemein gibt es für solche Probleme zwei verschiedene Wege: zunächst der analytische Abbau, sodann die Synthese. Der analytische Abbau bezweckt zunächst eine totale Zertrümmerung des Moleküls, um aus der Art der Spaltprodukte Anhaltspunkte für die Zusammensetzung zu finden. In dieser Richtung beschäftigten sich in erfolgreichen Untersuchungen Nencki, Küster, Piloty, Willstätter, H. Fischer und ihre Schüler. Aus Pyrrolen ist der Blutfarbstoff aufgebaut und W. Küster hat schon im Jahre 1912 eine Konstitutionsformel für das Haemin aufgestellt, die in allen wesentlichen Punkten, wie wir heute wissen, das Richtige getroffen hat. Die analytische Untersuchung hat sich dann weiterhin nach dem Vorgehen von Hoppe-Seyler, Nencki, Zaleski, später Willstätter und Küster sowie H. Fischer und Schüler in der Richtung der Erforschung der Konstitution der Porphyrine, das sind dem Haemin nahestehende Körper, bewegt.

Von diesen Porphyrinen ist besonders wichtig das Aetio-Porphyrin Willstätters, die Stammsubstanz der gesättigten Porphyrine, Haemato- und Mesoporphyrin (Nencki und Zaleski), ferner die natürlichen Porphyrine Uro- und Kopro-Porphyrin, Kämmerers Porphyrin = Oo-Porphyrin (mit Kögl bezw. Lindner) sowie Deutero-Porphyrin (mit Lindner)[2]).

Definitive Konstitutionsbeweise können nur auf Grund von Synthesen geführt werden. Meine Untersuchungen gehen zurück bis ins Jahr 1912. Systematisch wurden mit Bartholomäus die Bildungsmöglichkeiten der Pyrrole untersucht. Piloty synthetisierte Dipyrryl-Methane. Tetra-Pyrryl-Aethane (mit Eismayer, M. Schubert, Beller, Klarer) wurden erhalten, ebenso Tri-Pyrryl-Methane (mit Heyse, Amman, F. Schubert und anderen), die keinerlei Aehnlichkeit mit Blutfarbstoff bezw. Porphyrinen zeigten. Hand in Hand damit ging die Synthese (mit Bartholomäus, Weiß, Nenitescu, Ernst, Klarer, Treibs, Lammatsch, Sturm, Halbig) sämtlicher Bausteine des Blutfarbstoffs, wobei die grundlegenden Pyrrolsynthesen von Knorr und Paal von großer Wichtigkeit waren. Von Knorr und Heß war auch bereits das Krypto-Pyrrol synthetisch gewonnen worden. Für obige Arbeiten war eine allgemeine Synthese der Pyrrol-Aldehyde (mit Zerweck) die Voraussetzung. Weiter wurden dann zahlreiche Methoden zur Synthese der Porphyrine selbst, die prinzipiell bereits in den nächsten Beziehungen zum Haemin stehen, gefunden (mit Klarer, Halbig, Walach, Treibs, Sturm, Lindner u. a.), unter anderem auch das natürliche Kopro-Porphyrin synthetisiert (mit Andersag) und binnen kurzem weit mehr Porphyrine erhalten, als in der Natur vorkommen, bezw. aus Haemin erhältlich sind.

Für die Synthese des Haemins selbst ergaben sich nun noch besonders zwei Schwierigkeiten:

1. Es war unbekannt, in welcher Anordnung die Seitenketten vorhanden waren,
2. Haemin enthält zwei ungesättigte Seitenketten, und solche Pyrrole waren noch nicht bekannt.

Letztere Schwierigkeit wurde zwar überwunden, aber es stellte sich heraus, daß ungesättigte Pyrrole und solche, aus denen sie durch sekundäre Umsetzung erhältlich sind, der Einfügung in den Porphyrinverband erheblichen Widerstand entgegensetzen, sodaß die Synthese auf diesem Weg wohl noch einige Zeit brauchen wird.

Die Hauptfrage war zunächst die relative Stellung der Seitenketten, denn die Theorie sieht bei gleichem Bau der beiden ungesättigten Seitenketten 15 isomere Haemine vor. Die Isomeren-Frage schien am einfachsten am Meso-Porphyrin bezw. Meso-Haemin lösbar, einem Körper, der an Stelle der ungesättigten Seitenketten des

[1]) Eine ausführliche Darstellung ist in Liebigs Annalen, in denen auch die älteren Arbeiten zu finden sind, erschienen. Bd. 468, 98 (1929).

[2]) Vgl. meinen Artikel über „Blutfarbstoff und Porphyrine" in Forsch. u. Fortschr., Jahrg. 3 (1927), Nr. 8, S. 61.

Digitized by Google

Haemins gesättigte enthält und deshalb der Synthese bezw. den Synthesen zugänglich sein mußte. Wir synthetisierten eine Reihe von Meso-Porphyrinen, und diese Untersuchung war von Glück begünstigt, insofern als schon bald das natürliche Meso-Porphyrin (mit Stangler) bei der Synthese resultierte. Hiernach war die Reihenfolge der Seitenketten im Haemin bekannt, und der systematischen Synthese stand nichts mehr im Wege. Auf analytisch-biologischem Wege war Deutero-Porphyrin (mit Lindner) erhalten worden, das vom Haemin sich unterscheidet durch das Fehlen der ungesättigten Seitenketten. Die Synthese dieses Körpers gelang mit Kirstahler; zur Synthese des Haemins war nun noch die Einführung der ungesättigten Seitenketten notwendig. Dies gelang mit Zeile auf indirektem Wege. Nach Einführung von zwei Acetylresten erhielten wir Diacetyldeuterohaemin, bezw. nach Eisenabspaltung das zugehörige Porphyrin, das bei der Reduktion Haematoporphyrin gab, von dem aus wir schon früher (mit Lindner, R. Müller) die Partialsynthese des Haemins vollzogen hatten. Wir führten sie nochmals vollkommen durch und erhielten Haemin, das in allen Eigenschaften, auch nach der kristallographischen Untersuchung von Professor Steinmetz, mit Haemin aus Blut restlos übereinstimmte.

So ist die Synthese des färbenden Bestandteils des Blutfarbstoffs vollendet. Entgegen mancherlei phantastischen Ausführungen der Tagespresse wird auf therapeutischem Gebiet keinerlei Aenderung eintreten, war ja doch Haemin schon lange aus Blut leicht zugänglich. Daß die Zwischenprodukte der Synthesen und die zahlreichen isomeren Haemine, die in Arbeit sind, praktische Bedeutung gewinnen werden, ist unwahrscheinlich, die Untersuchung aber in theoretischer Hinsicht von Interesse. Im übrigen ist eine Beeinflussung des Blutfarbstoff-Stoffwechsels auf diesem Wege nicht sehr wahrscheinlich, da dieser jedenfalls in Abhängigkeit von Sterinen oder ihnen nahestehenden Körpern steht.

Der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft spreche ich auch an dieser Stelle ergebensten Dank für die zur Durchführung der Untersuchungen notwendigen Mittel aus.

Apparatur zur Behandlung chronischer Schwerhörigkeit mit hochfrequenten Schallwellen[1])

Von Prof. Dr. Otto Voß, Universität Frankfurt a. M.

Dem Darmstädter Ingenieur H. Mülwert ist es gelungen, eine Apparatur zu konstruieren, mittels deren es möglich ist, hochfrequente Schallwellen von etwa 30000 bis über 130000 Doppelschwingungen pro Sekunde zu erzeugen. Diese Schallwellen, oberhalb der menschlichen Hörgrenze liegend, sind mithin unhörbar. Sie führen demnach eigentlich ihren Namen zu Unrecht, da ein Schall durch sie nicht erzeugt, eine subjektive Hörempfindung von ihnen nicht ausgelöst wird. Da sie aber auf die gleiche Weise wie die hörbaren Schallwellen durch Schwingungen eines bewegten Körpers, in diesem Falle durch elektrische Oscillationen eines Quarzkristalls, zustandekommen, hat man das Recht, sie wenigstens physikalisch unter die Rubrik der Schallwellen zu rechnen, wenn sie auch physiologisch als solche nicht wirken. Ihre Unhörbarkeit aber verhindert nicht, daß sie, ähnlich den unsichtbaren Röntgenstrahlen, eine biologische Kraft ganz anderer Art, hier also eine von der der hörbaren Schallwellen völlig abweichende Wirkung entfalten, indem sie in gewissen Fällen chronischer Schwerhörigkeit eine Hörverbesserung hervorrufen können.

[1]) Vergl. Mülwert u. Voß, Eine neue physikalische Behandlungsmethode chronischer Schwerhörigkeit und deren Ergebnisse. Acta otolaryngologica. Vol. XII. Fasc. 1—2, S. 63 ff und Archiv für Ohren-, Nasen- und Kehlkopfheilkunde Bd. 119.

Wie man sich theoretisch die Wirkungsweise dieser Strahlen auf das Gehörorgan zu denken hat, ist vorläufig noch gänzlich ungeklärt. Gewisse Momente, besonders die häufig beobachtete Verbreiterung der unteren Tongrenze, legen den Gedanken an eine Beeinflussung des Schallleitungsapparates, vielleicht in Gestalt einer Art Vibrationsmassage auf den Steigbügel, nahe, während die beobachteten Besserungen im Bereich der oberen Tongrenze sowie des Sprach- und Tongehörs auch der unbestrahlten Seite an Einflüsse aufs innere Ohr bezw. das Zentralorgan denken lassen. Vielleicht, daß im Sinne der modernen Sinnesphysiologie (Hecht) unter dem Einfluß der durch die hochfrequenten Schallwellen erzeugten rhythmischen Druckwirkungen Konzentrationsänderungen und Verschiebungen im Zelleib der Sinnezellen vor sich gehen, durch die winzige elektrische Ströme erzeugt werden, die ihrerseits direkt auf die Nervenendigungen wirken, Aenderungen, zu deren Hervorbringung die Frequenzen der hörbaren Schallwellen nicht mehr ausreichen.

Praktisch liegt es jedenfalls so, daß es mittels dieser Bestrahlungen in einer Anzahl von Fällen chronischer Schwerhörigkeit, die sich vorzugsweise aus chronischen Mittelohreiterungen oder den infolge solcher ausgeführten sog. Radikaloperationshöhlen, vereinzelt aber auch aus solchen mit intaktem Trommelfell (Otosklerose) zusammensetzen, gelungen ist, eine vielfach überraschende, allerdings mit Wiederverschlechterungen alternierende Hörverbesserung zu erzielen. Irgendwelche Schädigungen außer einer bisweilen beobachteten vorübergehenden geringeren oder stärkeren Ermüdbarkeit wurden nicht beobachtet. An der weiteren Ausdehnung und Intensivierung des Verfahrens wird eifrig gearbeitet. Leider ist die erforderliche Apparatur, in der der Patient wie in einer Telefonzelle vor dem die Schallwellen ausstrahlenden Hörer sitzt, recht umfangreich und infolgedessen ziemlich kostspielig. Dadurch sind ihrer ausgedehnteren Anwendung vorläufig gewisse Schranken gesetzt.

FORSCHUNGSREISEN

Forschungsreise zur koptischen Kirche[1])

Von Prof. D. Dr. Karl Beth, Universität Wien

Die ägyptische Christenheit hat im Laufe der letzten Jahrzehnte unter dem Einflusse des englischen Protektorates und der dadurch erhöhten Sicherheit im Lande und der zunehmenden parlamentarischen Schulung des Volkes große Veränderungen durchgemacht. Vergleiche ich den heutigen Zustand des kirchlichen Lebens und der Volksfrömmigkeit mit demjenigen, den ich vor 26 Jahren bei meinem ersten Studienaufenthalt daselbst vorfand, so muß ich einen erheblichen Wandel feststellen, der sich jedoch folgerichtig auf der Linie vollzogen hat, die damals eben begonnen war. Die allgemeine Bildung des koptischen Teiles der ägyptischen Bevölkerung hat rege Fortschritte gemacht (unter den Kopten sind etwa so viele Analphabeten wie unter den Muslims Alphabeten, d. h. 4—5%). Das hat zur Folge gehabt, daß die Laienschaft mit dem geringen Bildungsstand der Priesterschaft nicht mehr zufrieden ist und sich zu einer Art Kontrolle des priesterlichen Wissens und Zelebrierens aufgeschwungen hat, daß sie den ungebildeten Priestern die Bibel- und Martyrologiumslesung abnimmt, und daß sie auch mit freien Aussprachen und Predigten auftritt. Männer, welche dies tun, haben sich in den letzten Jahren mit ihren Gesinnungsgenossen organisiert und eine Reihe von kirchlichen Reformgesellschaften gegründet, unter denen die wichtigsten sind: die 1922 gegründete „Gesellschaft für Kirchenverbesserung", die 1923 ge-

[1]) Die Reise wurde mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft ausgeführt.

Digitized by Google

stiftete „Gesellschaft für den Wiederaufbau der Kirche", der 1924 gegründete „Jugendreformverein" und der 1926 ins Leben getretene „Reformverein St. Georg", neben denen auch einige von Frauen geleitete Vereinigungen mit ähnlicher Tendenz arbeiten. Die segensreichen Spuren ihrer Tätigkeit fand ich auch in den Provinzen.

Hand in Hand mit dieser Bewegung geht die Entwertung des mönchischen Lebens. Von jenem Mönchtum, das im 4. und 5. Jahrhundert als der allgemein anerkannte Träger des pneumatischen christlichen Lebensideals den größten Einfluß auf kirchliche Gestaltung und politisches Leben hatte und dessen Vertreter die bewunderten Vorbilder der den Weg des Heils in der Entsagung Suchenden waren, ist, wie in den anderen orientalischen Kirchen, seit Jahrhunderten keine Spur mehr vorhanden. Es fehlt aber auch an jedem Ersatz für das verlorene pneumatische Moment. Jeder Besuch eines Mönchsklosters in Mittel- und Oberägypten beweist das, und die vollste Bestätigung brachte der Besuch des großen Antoniusklosters (Dêr Mar Antûn), das unter den vielen dieses Namens denselben mit größtem Rechte trägt, weil es auf der Oase und an der Quelle erbaut ist, über denen der alte Büßer seine Höhlenklause bewohnt hat, zu der (sie mag die echte sein) die Mönche uns hinaufgeleiteten. Dies Kloster, das in der ältesten seiner drei Kirchen ein bescheiden winziges Kapellchen enthält, das ohne Not in die Eremitenzeit zurückdatiert werden darf, vielleicht als der Ansatzpunkt des Kirchengebäudes, liegt vier Kameltagreisen durch die Wüste von Kairo entfernt, in völliger Einsamkeit am Westrande des dem Roten Meer vorgelagerten Gebirgszuges. Ein glücklicher Zufall persönlicher Beziehung zeigte die Möglichkeit, diese Reise schneller im Auto zurückzulegen, wenn wenigstens drei Wagen zugleich fahren, die sich gegenseitig aus Sand und Tiefen retten. Das Kloster bietet den Anblick der Verlassenheit. Statt von 350 Mönchen, für die es einst eingerichtet war, wohnen deren nur 15 darin, zumeist alte und leidende Personen, jedoch seit

Abb. 1. Straße im Kloster Mar Antûn, der Balkon zur Zelle des Abts gehörend.

ihren jungen Jahren Insassen dieses Zellenkomplexes. Doch zeigte sich wider Erwarten tatenfroher und aufgeschlossener Geist, von dem namentlich der Abt und ein jüngerer Pater beseelt waren. Die weiten Anlagen von Häusern und Gärten innerhalb der 20—30 m hohen Umfassungsmauer befinden sich in musterhafter Ordnung und wurden auch während meiner Anwesenheit in den Tagen strengsten vorösterlichen Fastens, an denen nur Linsen, Bohnen und Brot ohne Fett, und auch das nur einmal des Tages, gegessen wird, bearbeitet und gepflegt. Ein rührendes Verhältnis besteht zwischen den Mönchen und den nomadisierenden Beduinen, die sich sippenweise für 2—3 Tage in der Mauernische des Turmes einfinden, von dessen Obergemach die Winde herabgelassen wird, mit der Einlaß Begehrende in der Regel hinaufgezogen werden. Mittels einer kleineren Winde wird den Beduinen Mehl dargereicht, für das sich die Söhne der Wüste bisweilen mit frischen Heilkräutern bedanken. Das im übrigen eintönige Leben fließt zwischen den Horen dahin, die jeder in seiner Zelle für sich abhält, so laut, daß man das Lesen über den ganzen Hofraum hört. Wenige sind es, die sich heute für dies Leben entscheiden; es fehlt an Novizen; es fehlt an Anreiz, den das Feuer wirklicher religiöser Begeisterung geben könnte.

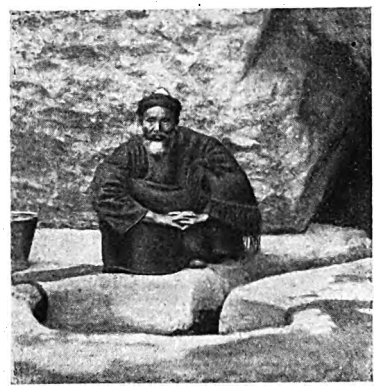


Abb. 2. Pater Germanos Bukhtar an der Antoniusquelle im Kloster

Der Rückgang des Mönchtums ist von so großer Bedeutung, daß er eine Neugestaltung der Kirchenregierung erheischt. Bis in die Gegenwart wurde der Batrak (Patriarch) der koptischen Kirche stets aus einem der großen Klöster — dem beschriebenen, seinem Nachbar auf der anderen Seite des Gebirges, dem Kloster des Einsiedlers Paulus, oder aus denen im Natronseengebiet — genommen. Jetzt zum ersten Male ist der Fall eingetreten, daß überhaupt kein Mönch auf der Liste für die unmittelbar bevorstehende Batrakwahl steht. Zwar würde sich gerade der gegenwärtige Abt von Mar Antûn, der ein tüchtiger und umsichtiger Mann mit einem gewissen Maß von Bildung ist, ebensogut für den Batrakstuhl eignen wie der letztverstorbene Batrak oder einige der früheren Kyrilli. Auf der anderen Seite ist aber das jetzt klar hervortretende Bedenken der hauptstädtischen Kopten nur zu berechtigt, daß heute ein Mann aus jener Abgeschiedenheit, in die aus der Welt nicht sehr viel mehr dringt, als was die jährlich zweimalige Kamelkarawane mitbringt, auf diesem Stuhle nicht am Platze ist. Allerdings müßte, damit wirklich Wandel eintreten kann, zunächst das schon stark erschütterte zölibatäre Prinzip beseitigt werden. Denn dies verhinderte es z. B., daß der tüchtigste Kirchenmann, einer der drei Pfarrherrn Kairos, die von ihren Gemeinden gewählt und angestellt und dem Patriarchat nur rein spirituell unterstellt sind, Ibrahim Luka in der Vorstadt Heliopolis, eben weil er verheiratet ist, von seiner Partei auf die Liste gesetzt worden ist. Kandidat der Laienpartei ist vielmehr Habib Girgis, der Direktor des Priesterkollegs, und daneben der Richter und frühere Professor des Rechts Saba Bey Habaschi, beide unverheiratet. Die priesterliche, besser bischöfliche Partei kandidiert den derzeitigen Verweser des Stuhls Amba Johannes und sucht ihn, der bis dahin Bischof von Alexandria war, durchzudrücken, obgleich bisher das alte Gesetz unangefochten galt, daß nie ein Bischof Patriarch werden kann. Schließlich hat die anglisierende Partei den Priester Hanna Salame in Khartum aufgestellt, der am ehesten den geschriebenen und ungeschriebenen Anforderungen entspricht. Der Ausgang dieser Besetzung des höchsten Stuhls entscheidet über die Zukunft der koptischen Kirche.

Digitized by Google

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Die Beleuchtung als Leistungsfaktor[1])

Von Dr. Walter Ruffer, Osram G. m. b. H., Berlin

In neuerer Zeit bricht sich immer mehr und mehr die Erkenntnis Bahn, daß die Beleuchtung einen wichtigen Faktor im rationellen Ablauf eines Arbeitsprozesses bildet. Es ist daher außerordentlich wichtig, zu untersuchen, wie die Beleuchtung beschaffen sein muß, damit sie gut und arbeitssteigernd wirkt. Die Forderungen sind in dem Begriff der Beleuchtungsgüte zusammengefaßt. Danach sind an eine gute Beleuchtung folgende Anforderungen zu stellen: 1. Sie darf keine störenden Schlagschatten erzeugen. 2. Sie darf keine Ungleichmäßigkeiten zeigen. 3. Sie darf keine Blendung, keine störende Spiegelung hervorrufen. 4. Sie muß dem Zweck des Raumes entsprechen und seinem Charakter angepaßt sein. 5. Sie soll genügend stark und auch wirtschaftlich sein.

Unter diesen Forderungen ist von ausschlaggebender Bedeutung die nach einer guten Beleuchtungsstärke, da von ihr die Fähigkeit des menschlichen Auges, Dinge und Vorgänge in der Umwelt klar und deutlich zu erkennen, abhängt.

Größere Untersuchungen auf diesem Gebiete wurden mittels psychotechnischer Methoden von dem Referenten im Psychotechnischen Laboratorium der Osram-G. m. b. H. Kommanditgesellschaft, Berlin, angestellt. Zwei größere Versuchsreihen umfassen die psychotechnische Prüfung einer Reihe von Fähigkeiten und Fertigkeiten bei Allgemeinbeleuchtungsstärken von 1—600 Lux und von 500—10 000 Lux.

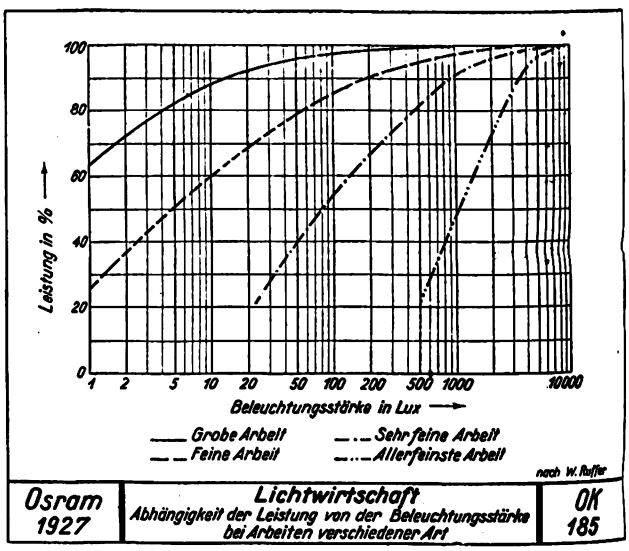
Zwei weitere Versuchsreihen beschäftigen sich mit der Frage, wie die Beleuchtung bei betriebsmäßiger Arbeit auf die Leistung einwirkt, indem Allgemeinbeleuchtungen von 75 Lux bis 4000 Lux angewandt wurden.

Die Ergebnisse dieser 4 Versuchsreihen zeigen (s. Abb.), daß eine Leistungssteigerung durch Verstärkung der Beleuchtung stattfindet. Arbeiten, bei denen es auf ein sehr gutes Sehen ankommt oder bei denen die Kontraste sehr gering sind, verlangen sogar Beleuchtungsstärken, die weit über denjenigen liegen, die bisher bei uns als Norm gegolten haben. Außerdem ist bei den Arbeiten, bei denen ein äußerst feines Sehen nicht erforderlich ist, doch immerhin durchschnittlich eine nicht ganz unerhebliche Leistungssteigerung bis etwa 2000 Lux festzustellen. Man kann hieraus entnehmen, daß die Arbeitsstimmung des Menschen von der Beleuchtung stark abhängig ist. Der Mensch bezw. das menschliche Auge hat sich im Laufe der Jahrtausende den Beleuchtungsstärken des Tageslichtes angepaßt. Die Bereitstellung ähnlicher hoher Beleuchtungsstärken durch künstliche Lichtquellen veranlaßt bei ihm ein erhöhtes Wohlbefinden. Die schöne, helle Umgebung regt ihn bei der Arbeit mehr zur Arbeitsfreudigkeit an, als eine düstere, die Augen anstrengende Umgebung, die stets eine drückende Belastung hervorruft. Bedingung ist jedoch, daß die Beleuchtungsanlage stets so angebracht ist, daß Blendungserscheinungen vermieden sind.

Hinsichtlich der Ermüdung sind vom Referenten ebenfalls Versuche angestellt worden, die zeigen, daß bei 3000—4000 Lux eine stärkere bezw. schnellere Ermüdung als bei den gewöhnlichen Beleuchtungsstärken nicht festgestellt werden konnte. Untersuchungen von Kuhn zeigen im Gegenteil, daß zu geringe Beleuchtungsstärken stark ermüdend wirken.

Auch sind vom Verfasser Untersuchungen angestellt worden, den Einfluß der Lichtfarbe auf die menschliche Leistung zu erforschen. Es wurden psychotechnische Leistungsprüfungen bei den Lichtfarben Gelb, Grün, Rot, Tageslicht (Licht der Tageslichtlampe) und Blau und den Beleuchtungsstärken von 5—250 Lux unter Verwendung von a) Allgemeinbeleuchtung, b) Platzbeleuchtung im Dunkelraum und c) Platzbeleuchtung mit zusätzlicher Allgemeinbeleuchtung angestellt. Die Ergebnisse zeigen, daß bei farbiger Allgemeinbeleuchtung praktisch keine Abhängigkeit zwischen Leistung und Lichtfarbe vorhanden ist. Wendet man jedoch Platzbeleuchtung im Dunkelraum an, so ergibt sich für die Lichtfarben die Rangreihe Gelb, Grün, Rot, Tageslicht (Licht der Tageslichtlampe!), Blau. Bei Platzbeleuchtung mit zusätzlicher Allgemeinbeleuchtung werden die Leistungsdifferenzen geringer, ein Zeichen dafür, daß der der Allgemeinbeleuchtung innewohnende psychologische Effekt bezogen auf den Menschen, den physiologischen, der besonders von der Platzbeleuchtung im Dunkelraum bedingt ist, verdrängt.

Vergleicht man die erzielten physiologischen Ergebnisse mit denen anderer Forscher, so findet man bezüglich der besten Lichtfarbe Uebereinstimmung, nämlich gelbgrünes Licht. Bezüglich der ungünstigen Lichtfarbe schwanken jedoch die Ergebnisse zwischen Rot und Blau. Ueberhaupt wurde gefunden, daß das Verhalten des menschlichen Arbeiters gegen die einzelnen



Lichtfarben mehr oder weniger von seinem Temperament abhängt.

Die Amerikaner haben besonders auf dem Gebiete des Einflusses der Beleuchtung auf die gesamte Erzeugung eine Reihe von Untersuchungen angestellt, die zeigen, daß durch Zurverfügungstellung höherer Beleuchtungsstärken die Erzeugung entsprechend bis zu durchschnittlich 15 % ansteigt. Auch zeigt eine von dem Amerikaner Luckiesh durch Extrapolation der Ergebnisse einer Untersuchung angestellte wissenschaftliche Berechnung, daß hohe Beleuchtungsstärken durchaus wirtschaftlich sind.

Daß höhere Beleuchtungsstärken derartige Resultate erzielen, ist an und für sich auch garnicht erstaunlich, wenn man beachtet, daß das menschliche Auge sich im Laufe der Jahrtausende den Beleuchtungsstärken des Tageslichtes, die etwa 8—10 000 Lux bei leicht bedecktem Mittagshimmel betragen, angepaßt hat. Eine Reihe von Untersuchungen zeigt, daß das Auge bei Tageslichtstärken einen Gegenstand viel schneller sieht, seine Fähigkeit, besser zu sehen, viel besser erhält, und daß es weniger schnell ermüdet, als bei Beleuchtungsstärken durch künstliche Lichtquellen. Nach allen Untersuchungen hat jedenfalls die Beleuchtung eines Raumes

[1]) Auszug aus einem Vortrag, gehalten im Rahmen der Vortragsreihe „Der Mensch im Fabrikbetriebe", veranstaltet von der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Betriebsingenieure, am 13. Dezember 1928 in Berlin.

Digitized by Google

durch Tageslicht bisher die weitaus besten Resultate ergeben, so daß man wohl das Tageslicht als Muster für unsere künstliche Beleuchtung annehmen kann, sowohl was die Lichtstärke als auch was die Farbe des Lichtes angeht.

Ueber eine magnetische Mikrowaage

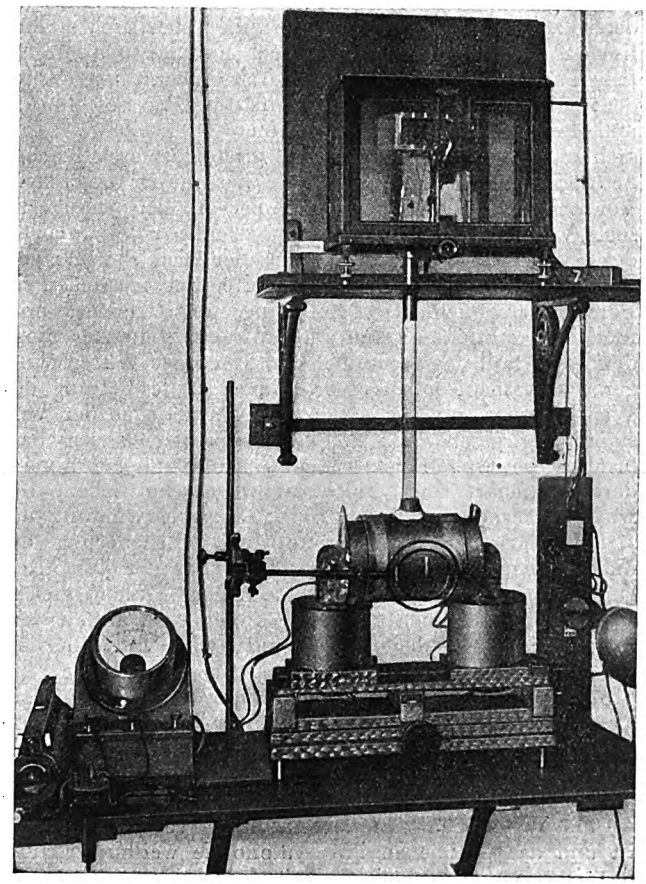
Von Prof. Dr. Edgar Wedekind, Forstliche Hochschule Hann.-Münden

Für magnetische Untersuchungen benützt man meistens eine magnetische Waage, deren Grundprinzip zuerst von P. Pascal[1]) angegeben wurde; sie hat den Vorzug einfacher Konstruktion und bequemer Handhabung. Andererseits läßt ihre Genauigkeit, besonders bei der Messung sehr schwach para- bezw. diamagnetischer Substanzen, zu wünschen übrig. Da magnetische Messungen seit einiger Zeit in steigendem Maße zur Konstitutionserforschung anorganischer und organischer Verbindungen herangezogen werden[2]), so entstand bei eignen Forschungsarbeiten auf diesem Gebiete der Wunsch nach Verfeinerung der Apparatur und Erhöhung der Meßgenauigkeit.

Diese läßt sich erreichen durch Ersatz der gewöhnlichen analytischen Waage in der alten Versuchsanordnung durch eine Mikrowaage und eine weitgehende Verbesserung des Elektromagneten und der zugehörigen Hilfseinrichtungen. Sehr erleichtert wurde mir diese Aufgabe einerseits durch die gerade bei Beginn dieser Arbeit eingeführte Mikrowaage von F. Sartorius in Göttingen, welche bei gleicher Genauigkeit nicht die übergroße Empfindlichkeit bezgl. der Aufstellung der meisten bis dahin im Handel befindlichen Mikrowaagen besitzt, sowie durch das Entgegenkommen der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, die erhebliche Mittel für die gesamte Neukonstruktion zur Verfügung stellte. (Die Gesamtanordnung ist aus nebenstehender Abbildung zu ersehen).

Die Mikrowaage, deren sämtliche Metallteile für den vorliegenden Zweck aus absolut eisen- und nickelfreiem Material hergestellt waren, befindet sich auf einer Konsole, deren Auflage aus einem starken Eisenblech besteht, um die magnetischen Kraftlinien des darunter befindlichen Magneten abzuschirmen. Die linke Waagschale der Mikrowaage enthält ein Loch, um den Faden der Aufhängevorrichtung durchzulassen. Genau unter der Aufhängung des linken Waagebalkens befindet sich im Grundbrett des Waagekastens ein Loch von 3 cm Durchmesser (ebenso ein entsprechendes in dem darunter befindlichen Konsolbrett); in dieses ist ein 7 cm langes Messingrohr eingesetzt, in dem die Arretierung, längs eines Schlitzes geführt, läuft. In das genannte Rohr ist ein wenig schmäleres Messingrohr eingeschoben und befestigt, das 7 cm herausragt; in diesem läßt sich ein Glasrohr von 40 cm Länge 5—6 cm senkrecht verschieben. Innerhalb des Glasrohres hängt — an dem Aufhängebalken des linken Waagebalkens befestigt — ein Coconfaden, der am unteren Ende eine kleine Kupferöse trägt, an welcher mittels eines Kupferhäkchens das im magnetischen Feld befindliche Glasröhrchen mit der zu messenden Substanz hängt. Der Faden ist innerhalb des Waagekastens um eine kleine Spule gewickelt, deren drehbare Achse eine Einstellung des Meßröhrchens nach der Höhe gestattet. Das vertikale Glasrohr ist unten mit einem Gummistopfen versehen und auf eine entsprechend große Oeffnung in einem horizontal liegenden Zylinder aus einem starken Zellitstreifen aufgesetzt. Dieser Zylinder ist auf die Wicklungen der horizontal liegenden Teile des Elektromagneten aufgerollt und zur Dichtung gegen Luftbewegungen auf eine Unterlage aus Sammet geklebt. In den vorderen Teil des Zylinders ist ein 1,4 cm breiter Streifen, beginnend unter dem Glasrohr und von der Länge eines Quadranten, eingeschnitten. Durch diesen kann man bequem das Meßröhrchen zwecks Befestigung an den Coconfaden einbringen und auch sonst den Raum zwischen den Magnetpolen erreichen. Dieser Schlitz läßt sich dann durch eine entsprechende Drehung eines zweiten, darübergelegten und mit Watte abgedichteten Zellitzylinders, der einen entsprechenden Schlitz trägt, verschließen. Auf diese Weise läßt sich der Raum, in dem sich die Pole des Elektromagneten horizontal gegenüberstehen, ausreichend gegen störende Luftbewegung schützen. Dabei bedarf es also nicht des sonst oft verwendeten Glaskastens, der den ganzen Elektromagneten umschließt und dadurch das Hantieren mit den verschiedenen Reguliervorrichtungen erschwert[3]).

An dem Untergestell des Elektromagneten befinden sich drei Reguliervorrichtungen, die gestatten, das Meßröhrchen genau in die Mitte des Magnetfeldes zu bringen bezw. den Polabstand nach Bedarf zu verändern. Mit der maximalen Stromstärke von 6,5 Amp. wird ein Feld von 7500 Gauß erreicht.



Die Reproduzierbarkeit der Gewichtsdifferenzen bei derselben Stromstärke liegt im allgemeinen bei $\pm 0{,}002$ mg, ist sogar oft noch besser; bei verschiedenen Stromstärken und bei Pulvern, bei denen das Produkt aus Susceptibilität und Schüttgewicht nicht zu klein ist, stimmen die χ-Werte etwa bis auf 1 %, oft noch weit besser überein. Es ist übrigens gleichgültig, ob man die Pulver etwas lockerer oder fester zusammensitzen läßt; sie müssen nur in kleinen Portionen nach einheitlichem Prinzip homogen eingebracht werden und dürfen nur zusammengeklopft, nicht gestopft werden.

[1]) Compt. rend. Acad. Sc. 150, 1054, 1514, 1910.

[2]) Vergl. u. a. E. Wedekind, „Magnetochemie", Beziehungen zwischen magnetischen Eigenschaften und chemischer Natur; Verlag Gebr. Borntträger, Berlin 1911.

[3]) Das Oeffnen und Schließen der Glastüren bzw. der Schiebefenster bewirkt stets störende Luftbewegungen bzw. Erschütterungen, die das hängende Meßröhrchen aus seiner Ruhelage bringen können.

Digitized by Google

SITZUNGSBERICHTE WISSENSCHAFTLICHER KÖRPERSCHAFTEN

Preußische Akademie der Wissenschaften

In der Sitzung der philosophisch-historischen Klasse vom 10. Januar 1929 sprach Prof. Dr. Eduard Spranger über: den Sinn der Voraussetzungslosigkeit in den Geisteswissenschaften.

Während noch 1919 Max Weber eine technologisch-positivistische Auffassung von den Geisteswissenschaften verfocht, ist in ihrer jüngsten Entwicklung an zahllosen Stellen der Gedanke emporgeschossen, daß jeder geisteswissenschaftliche Standpunkt notwendig weltanschauliche Voraussetzungen habe. Als gemäßigte Beispiele hierfür können Rothacker (die methodischen Korrelate der Diltheyschen Weltanschauungstypen), Litt (Perspektivismus der Weltbilder) und Scheler (drei Wissensarten von verschiedener Weltanschauungssättigung) gelten. Die Bewegung selbst ist viel breiter; sie droht zuletzt in die Forderung einer spezifisch katholischen und protestantischen, einer humanistisch-bürgerlichen und einer proletarischen Wissenschaft auszumünden. Sie ist daher für die Organisation der Forschungs- und Lehranstalten von ungemeiner Tragweite. — Tatsächlich ist die Mannigfaltigkeit geisteswissenschaftlicher Sehweisen nicht zu leugnen; sie hat immer bestanden. Vor allem sind drei Momente hervorzuheben, die die sog. Voraussetzungslosigkeit einschränken: Singularität der historischen Geisteslage, aus der sich die Wissenschaft entfaltet, Weite und Reife der verstehenden Forscherpersönlichkeit, Beteiligung wertsetzender, normativer Funktionen schon am Prozeß verstehender Sinndeutung. Soll demgegenüber der Sinn der Wissenschaft gerettet werden, so ist erforderlich: 1. Festhaltung der Wahrheitsidee, mit der ein gemeinsamer Boden der Verständigung gesetzt ist; 2. Selbstkritik der Wissenschaft bis in die weltanschaulichen Voraussetzungen hinein, deren Eigenart selbst noch zu wissenschaftlichem Bewußtsein erhoben werden muß; 3. Ueberwindung des Relativismus der Standpunkte durch Erneuerung des dialektischen Verfahrens, das allein über der Zersplitterung der Auffassungen noch eine höhere Einheit, gleichsam eine Wissenschaft höherer Potenz, zu retten vermag. Die Lage der Wissenschaft wird hoffnungslos, wenn man im Anschluß an Kierkegaard, wie heute viele protestantische Theologen und Philosophen, die Dialektik als resultatlos ansieht. Gegenüber der Gefahr einer Auflösung der Wissenschaft in Weltanschauungshochschulen muß an der Idee und Stätte der Wissenschaft selbst (Akademie und Universität) festgehalten werden. Aber da die Wissenschaft in der Tat nicht voraussetzungslos ist und der Glaube an ihre Autonomie weithin erschüttert ist, so erweitert sich die Aufgabe der Wissenschaft heute dahin, daß sie auch die Auseinandersetzung der Weltanschauungen selbst in ihren Bereich aufzunehmen hat. Denn keine Weltanschauungsgruppe kann für sich selbst den modernen Wissenschaftsgedanken entbehren oder ignorieren.

BIBLIOTHEKSWESEN

Das Speirer Evangelistar

Von Prof. Dr. Karl Preisendanz, Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Bis vor kurzem war über das Prachtevangelistar des Kaiserdoms zu Speier so gut wie nichts bekannt. In allen kunsthistorischen Uebersichten über die Miniaturmalerei spielte es seit seinem Bekanntwerden eine wichtige Rolle, Proben aus seinem Bildschatz liefen um. Aber feste Anhaltspunkte über seine Provenienz gab es nicht, und über die Zeit seiner Entstehung schwankten die Annahmen der Betrachter zwischen 1100 und 1300; als Ursprungsorte wurden die verschiedensten Gegenden genannt. Glückliche Zufälle und Kombinationen haben jetzt einiges Licht in das erste Dunkel der herrlichen Handschrift geworfen, Archivalien, vor kurzem erst verwertet, halfen, ihre spätere Geschichte aufzuhellen. Bis die seit einigen Jahren von Dr. Otto Homburger und mir vorbereitete, durch die Zeitverhältnisse sehr verzögerte Wiedergabe des Codex erscheinen kann, dürfte eine kurze Orientierung über den jetzigen Stand der Ergebnisse zur Geschichte des Werkes, auch zur Stellungnahme der Kunsthistoriker, willkommen sein. Das Buch enthält auf 76 Pergamentblättern 72 Perikopen aus dem Neuen Testament, die sich durchs ganze Kirchenjahr erstrecken. Geschmückt ist es mit 17 Vollbildern und einer reichen Zahl kleiner und großer Initialen und figürlicher Darstellungen. Mehrere Hände von Schreibern und Malern lassen sich scheiden. Ein prunkvoller Deckel ziert das Aeußere; umrahmt von 50 bunten Halbedelsteinen und niellierten Silberplatten thront ein silbervergoldeter lehrender Christus, in der Mitte eingelassen; er ist in seiner heutigen Fassung wesentlich später entstanden als die Handschrift selbst. Ihr Jahrhundert hat nach unterschiedlichen Tastversuchen anderer O. Homburger zuerst richtig erschlossen: die Darstellung einer mit „Cunradus Custos" unterschriebenen Gestalt auf einem der Nielloplättchen führte auf Konrad v. Tanne, Speirer Bischof von 1233—36. Daß die Handschrift gerade in Speier lag, ergab sich aus ihrer letzten Provenienz: sie kam 1803 aus dem säkularisierten Speirer Dombesitz im Bruchsaler Schloß in die damalige Hofbibliothek (jetzt Bad. Landesbibliothek, Handschr. Bruchsal I). Und daß sie in Speier bei großen Prozessionen mitgetragen und gezeigt wurde — Kerzentropfen auf dem Samt des Einbands erinnern noch an jene Tage —, das wußten wir durch H. Siebert aus dem Glöcknerbuch des Karsthanns im Gen. Land. Archiv Karlsruhe (Hs. des 15. Jahrh.), wo fünfmal vorgeschrieben wird: der Episteler solle dragen das gros Buch mit dem silberin Bilde. Damit kann nur unser Evangelistar gemeint sein. Eingehende Nachforschungen ergaben dann Näheres. Die zeitliche Reihenfolge der „Dedicatio Ecclesiae" im Perikopenbuch, die Zusammenstellung der in ihm gefeierten Heiligen, unter denen S. Cyriacus eine Rolle spielt, sie führten auf eine Kirche, in der Konrad v. Tanne Kustos war (1194—1200), bevor er Speirer Bischof wurde: die Cyriacuskirche Worms-Neuhausen. Konrad hat das Werk erst dorthin dediziert, später aber nach Speier mitgenommen. Aber selbst das Jahr der Entstehung scheint sich aus dem Nichts der vorhandenen Tatsachen ermitteln zu lassen. Es fällt auf, daß die Lektion der „Bekehrung s. Pauli" nicht im Teil der Januarperikopen ihren Platz hat, wohin sie eigentlich gehört (nach Purificatio s. Mariae); sie wird nachgetragen auf Bl. 74, vor dem Commune sanctorum. Sollte der Schreiber wirklich das Fest vergessen haben? Papst Innozenz III. erließ am 7. März 1198 einen Befehl an den Wormser Bischof: die vernachlässigte Conversio s. Pauli müsse unbedingt in der ganzen Diözese gefeiert werden! Wenn nun Konrad das Perikopenbuch etwa 1197 in Auftrag gegeben hat, so kam der päpstliche Erlaß noch eben zeitig, um einen Nachtrag für diese Kirchenfeier zu ermöglichen. Das Evangelistar wird also 1197/98 entstanden sein. Daß man seine Niederschrift und Ausmalung wohl in Trier zu lokalisieren hat, darüber hat O. Homburger schon begründende Angaben gemacht (Oberrhein. Kunst 1925). Die Schicksale der Handschrift setzen erst spät ein — sie scheint alle Gefahren von Brand und Krieg in Speier bis zur unruhigen Epoche der großen Revolution glücklich überstanden zu haben, zu jeder Zeit als Teil des Domschatzes gut gesichert. Aber dann mußte sie eine langwierige Fluchtwanderung antreten und mit dem Domarchiv und -schatz unter hingebungsvoller Führung des Archivars Damian Hugo Bücheler zu Schiff nach Mainz (1792), Koblenz, Bremen und Würzburg (1794) ziehen; von Hannöversch Münden ging es über Frank-

Digitized by Google

furt nach Bruchsal (1797), wo der wertvolle Codex mit seinem kleineren Bruder, dem Speirer Evangelistar mit dem Elfenbeindeckel (Bruchsal. II), nur ganz kurz blieb. Wieder drohende Kriegsgefahr verschlug sie nach dem Oertchen Bauerbach bei Bretten — 1798 kehrten sie beide zurück, um nach einer Ruhepause in Bruchsal bis 1803 durch „Reichsdeputationshauptschluß" nach Karlsruhe transportiert zu werden, wo sie der markgräflich badische Hof-Oekonomierat August Vierordt als neuen Zugang inventarisierte, das Perikopenwerk mit den Worten: „Ein Evangelien-Buch mit einer kupfernen, etwas vergoldeten und mit Silber figurirten Decke, mit etwelchen Steinen besetzt: das auf einer Decke befindliche Bild ist Silber und vergoldt". Bis das Prachtevangelistar der Gelehrtenwelt bekannt und zugänglich wurde, hat es dann immerhin noch eines halben Jahrhunderts bedurft.

GEDENKTAGE

Friedrich Carl von Savigny zu seinem 150. Geburtstage am 21. Februar 1929

Einem alten Geschlechte entstammend — sein Urgroßvater Paul wurde als achtjähriger Knabe 1630 vom Grafen v. Leiningen-Westerburg aus Metz nach Deutschland gebracht —, mit dreizehn Jahren elternlos, aber dadurch frühgereift und voll edlen Ernstes, bezieht der kaum Sechzehnjährige die Universität Marburg. Er hat das Glück, in Ph. Fr. Weis einen Lehrer zu finden, der ihm, mit guter philologischer Ueberlieferung und echt antiquarischem Sinn die Quellen des römischen Rechts erschließt. Nach einem Semester in Göttingen und verschiedenen Reisen promoviert er, 1800, einundzwanzigjährig, in Marburg mit einer Arbeit über formelle Konkurrenz der Verbrechen. Im gleichen Jahre beginnt er seine zweiundvierzigjährige Lehrtätigkeit.

Bei der Forschung in den Quellen, für seine Pandektenvorlesung, wird er zum ersten Male des ungeheuren Abstandes inne, der das klassische römische Recht von den Meinungen der damals herrschenden philosophierenden Richtung trennt, die als ein Gemisch aus römischen, kanonischen und deutschen Sätzen im Gewande vernunftrechtlicher Terminologie und bombastischen Ungeschmacks erscheint. 1803 veröffentlicht Savigny sein „Recht des Besitzes", ein seither maßgebendes Vorbild zivilistischer Monographie in Folgerichtigkeit des Aufbaus und der Anlage, Reichtum des Instrumentars, intuitivem Verständnis der Quellen und klassischer Sprache. Von da an beginnt ein glänzender Aufstieg: 1803 a. o. Professor, vermählt er sich im gleichen Jahre mit Kunigunde Brentano, Bettinas Schwester, begibt sich zunächst auf weitausholende wissenschaftliche Reisen, u. a. nach Paris, folgt 1808 unter glänzenden Bedingungen einem Rufe nach Landshut und wird schon 1810 durch Wilhelm v. Humboldt an die neugegründete Berliner Hochschule berufen.

„Durch die ehrende Anerkennung wie durch die tätige Mitwirkung mit vertrauten Freunden" — so B. G. Niebuhrs — „aufs Höchste gesteigert", setzt er dort seine neue geschichtliche Betrachtung des römischen Rechts und seiner Geschichte fort, während gleichzeitig auch der deutsche Rechtszweig durch K. F. Eichhorn und Jakob Grimm eine neue wissenschaftliche Epoche einleiten konnte. Unter Savignys Rektorat verlas am 28. März 1813 Schleiermacher den Waffenruf des Königs von der Kanzel. Jenes Rektorat schloß mit der Entscheidung bei Leipzig. Aus den großen Erlebnissen erwuchs die durch höchst bedeutende kritische Gesichtspunkte ausgezeichnete, Savignys wissenschaftliches Programm im Kern enthaltende, von schönstem Vortrag durchglühte Schrift „Vom Beruf unserer Zeit für Gesetzgebung und Rechtswissenschaft" (1814), in der — hierin dem Heidelberger Thibaut entgegentretend — die Opportunität eines allgemeinen Bürgerlichen Gesetzbuches als utopische Abstraktion verneint und die Nation auf eine organisch fortschreitende Rechtswissenschaft verwiesen wird. Diesen letzteren Gedanken verfolgt er mehr und mehr. Wie Fichte und Schleiermacher die Eigenart des deutschen Geistes im Sittlichen und Religiösen nachgewiesen und gestärkt, so haben Savigny und Eichhorn die historische Rechtsschule begründet und ihr in der Zeitschrift für geschichtliche Rechtswissenschaft (seit 1815), ein eigenes Organ intensivster Fruchtbarkeit gegeben. Zwei kolossale Werke: Savignys Geschichte des römischen Rechts im Mittelalter (6 Bände, erschienen 1815) und Eichhorns deutsche Staats- und Rechtsgeschichte boten den Hintergrund. Niebuhrs Entdeckung der Veroneser Handschrift der Gaianischen Institutionen hängt aufs engste mit dieser geistigen Bewegung zusammen.

Allein die nähere Ausführung von Savignys theoretischer Grundlage erfolgt erst in seinem „System des heutigen römischen Rechts" (8 Bände, 1840—1848), einer großartigen Erneuerung der gesamten Allgemeinen Lehren des Privatrechts einschließlich des zwischenstaatlichen und zwischenzeitlichen. Dies Werk mit seiner nunmehr im Sinne der historischen Schule ausgebauten Rechtsquellenlehre, einem von imponierender Denkkraft getragenen dogmatischen Aufbau, erfüllt von feinsten Analysen zentraler Begriffe und Rechtsinstitute — wie der subjektiven Rechte, der juristischen Personen, der Irrtumslehre, des zwischenstaatlichen und zwischenzeitlichen Privatrechts — hat den methodischen Primat der Privatrechtswissenschaft wiederum befestigt und dadurch säkulare Bedeutung und beispiellosen Einfluß auf Literatur und Katheder, Gerichte und Gesetzgeber erlangt. In zahlreichen geltenden Gesetzbüchern und in der Theorie sogar Englands und Nordamerikas ist dieser Einfluß deutlich nachweisbar. Noch 1886—1896 bezw. 1912—1915 erschien eine bedeutende italienische Uebersetzung.

Die Arbeit am System wird 1842 unterbrochen durch die Berufung zum Minister für Gesetzesrevision, eine Stelle, die vom Könige Friedrich Wilhelm IV. eigens für Savigny geschaffen worden ist. Die Professorenjahre und eine akademische Lehrtätigkeit, von deren unvergleichlichem Eindruck zahllose Zeugnisse erhalten sind, schließen damit ab. Nach einem bekannten Worte Jakob Grimms war der große Forscher „mehr für ein Magisterium als ein Ministerium" geeignet. Durch die Zeitumstände beeinträchtigt und mit seinen Ansichten über die Entstehung des Rechts die schöpferische Kraft der Gesetzgebung gegenüber den stillwirkenden Mächten der Sitte und Gewohnheit unterschätzend, ist er zu bedeutenderem gesetzgeberischem Wirken in seinen sechs Ministerjahren nicht gekommen. Noch erschienen, nachdem sich Savigny ins Privatleben zurückgezogen, vom Besonderen Teil seines Systems zwei Bände Obligationenrecht, 1851 und 1853, und die fünfbändige Ausgabe seiner kleinen Abhandlungen, eine heute noch reiche Fundgrube. Nach stiller Krankheit verschied er am 25. Oktober 1861. Die deutschen Juristen verehren in ihm ihren größten Lehrer[1]).

Prof. Dr. Max Gutzwiller, Universität Heidelberg

Geburtstage

Der Professor für innere Medizin, Dr. Roderich Stintzing (Jena), 75. Geburtstag am 12. Februar 1929. — Der Professor für Wasserbau, Dr. Max Möller (Braunschweig), 75. Geburtstag am 19. Februar 1929.

[1]) Es soll auch hier ausdrücklich hingewiesen werden auf das erste biographische Denkmal für Savigny auf Grund der Briefe von A. Stoll (Bd. I, Der junge Savigny, mit 217 Briefen aus den Jahren 1792—1810, Berlin 1927; Bd. II, Professorenjahre in Berlin 1810—1842, mit 37 Briefen, Berlin 1929; das Erscheinen des dritten Bandes steht bevor).

Digitized by Google

LITERATUR-ÜBERSICHT

Das bayerisch-österreichische Wörterbuchunternehmen der Akademie der Wissenschaften in Wien und München

Von Dr. Walther Steinhauser, Universität Wien

Der Gedanke, durch Zusammenarbeit der Wiener und Münchener Akademie ein Werk zu schaffen, das den gesamtbairischen Wortschatz zu umfassen hätte, geht auf E. Kuhn zurück, der im September 1910 Jos. Seemüller aufforderte, bei der Wiener Akademie dahin zu wirken, daß sie in dieser Sache die ersten Schritte unternehme. Infolge von Seemüllers rührigem Eingreifen konnte bereits am 15. März 1911 eine engere Fachkommission gewählt werden, bestehend aus den Mitgliedern J. Seemüller als Obmann, P. Kretschmer als Obmann-Stellvertreter, V. v. Jagic, A. Schönbach, W. Meyer-Lübke, Jak. Minor und Rud. Much, der zunächst die Aufgabe zufiel, die Grundzüge der Organisation des Unternehmens zu entwerfen und sich um die Bereitstellung der Geldmittel zu bemühen.

Um die Erfahrungen, die bei verwandten großen Werken bereits gemacht worden waren, zu nutzen, entsandte diese Kommission im Juni 1911 Dr. A. Pfalz und Dr. W. Steinhauser in die Schweiz mit dem Auftrag, die Einrichtungen des deutschen und des romanischen Wörterbuches in Zürich aus eigener Anschauung kennen zu lernen. Inzwischen hatte die Wiener Kommission „Arbeitsplan und Geschäftsordnung" ausgearbeitet, denen zufolge sich die Vorarbeiten auf Herstellung einer bayer.-österreichischen Dialektgeographie, Sammlung des Wortschatzes, Ausschöpfung der literarischen Denkmäler der Mundart von der althochdeutschen Zeit bis heute und Verwertung der wissenschaftlichen Literatur über die Mundart erstrecken sollten. Die Sammlung erfolgt mit Hilfe von Fragebogen, durch Einsendung gelegentlich aufgezeichneter mundartlicher Ausdrücke und durch Bereisungen. Die Sammler setzen sich aus Angehörigen aller Stände zusammen, und die Kommissionen können mit Freuden feststellen, daß eine Anzahl von ihnen der schönen Sache von Anfang bis heute treu geblieben ist. Viele richten sich bei ihren Aufzeichnungen nach einer gedruckten „Belehrung", die von Pr. Lessiak unter Mitwirkung von Jos. Seemüller, Jos. Schatz, A. Pfalz und Dr. O. Mausser, dem seinerzeitigen Assistenten der Münchener Kanzlei, abgefaßt worden ist. An Maussers Stelle ist später Dr. Fr. Lüers getreten; in der Wiener Kanzlei sind nach wie vor A. Pfalz und W. Steinhauser tätig. Das Amt des Obmanns der Wiener Kommission versieht seit Seemüllers Tod P. Kretschmer, in München führt C. v. Kraus den Vorsitz.

Besonderes Augenmerk wird der Synonymik zugewendet. Dementsprechend sind auch die Fragebogen eingerichtet: Jeder behandelt einen bestimmten Vorstellungskreis. Die Wortzettel werden mit einem Stichwort versehen, für dessen Schreibung Richtlinien maßgebend sind, die bereits i. J. 1914 festgelegt wurden. Das Hauptverdienst an der Ausarbeitung dieser Regeln, die eine umfangreiche Anweisung zu einer Art schriftbairischer Orthographie darstellen, gebührt Lessiak. Der aus diesen Vorarbeiten erwachsene „Hauptkatalog" hat in Wien einen Stand von 255 955, in München einen solchen von 233 000 Zetteln erreicht. Die Zahl der noch nicht lemmatisierten Zettel beträgt ein Vielfaches davon.

Seit ungefähr 5 Jahren hat die Wiener Kanzlei auf Grund der Synonymenverzeichnisse mit der Ausarbeitung einer bayer.-österreichischen Dialektgeographie begonnen, und die Münchener Kanzlei ist ihr darin gefolgt. In Wien sind bisher 64, in München 190 Oleaten zu einer Grundkarte im Maßstabe von 1:1 000 000 angelegt worden. Der größte Teil von ihnen wurde von Dr. E. Kranzmayer gezeichnet, der, seit Herbst 1926 von der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft mit einem Forscherstipendium ausgestattet, bei der Münchener Kommission die Dialektgeographie Bayerns bearbeitet. Nach den großen Oleaten wurden in Wien 10 Verkleinerungen hergestellt, die den Jhb. der Wiener Kommission über die Jahre 1924, 1925 und 1926 (Anz. d. philos.-histor. Kl. 1925, 1926, 1927) beiliegen.

Im ganzen sind sowohl in Wien als in München 15 Jhb. erschienen, von denen der 6., 7., 11., 12., 13. und 14. Wiener Bericht auch je eine kleine dialektgeographische Abh. enthalten. Außer diesen Jhb. gibt die Wiener Kommission „Betr. z. Kunde der bayer.-österreichischen Mundarten" heraus, von denen bisher zwei Hefte in den Sitz.-Ber. der Wiener Akad., Bd. 190 u. 195, erschienen sind. Einige Ergebnisse seiner dialektgeographischen Arbeiten hat E. Kranzmayer in den Sitz.-Ber. der Bayer. Akad. (Jg. 1927, 4. u. 5. Abh.) niedergelegt.

PERSONALNACHRICHTEN

Berufungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für systematische Theologie, D. Wilhelm Lütgert (Halle), an die Universität Berlin. — Der Professor für bürgerliches- und Arbeitsrecht, Dr. Julius Georg Lautner (Graz), an die Handelshochschule Mannheim.

Auszeichnungen

Zu Ehrendoktoren wurden ernannt: Der Professor für Elektrotechnik, Dr. Waldemar Petersen (Darmstadt), von der staatswissenschaftlichen Fakultät der Universität Königsberg. — Der Professor für Geschichte, Dr. Heinrich Finke (Freiburg), von der rechts- und staatswissenschaftlichen Fakultät der Universität Freiburg.

Todesfälle

Gestorben sind: Der Professor für Augenheilkunde, Dr. Paul Silex (Berlin). — Der Professor für Tunnelbau und Maschinenkunde, Dr. Konrad Pressel (München). — Der Professor für klassische Philologie, Dr. Wilhelm Baehrens (Göttingen). — Der Professor für allgemeine Tierproduktionslehre, Dr. Hans Moos (Zürich). — Der Professor für Handelsrecht, bürgerliches Recht und deutsche Rechtsgeschichte, Dr. Otto Schreiber (Königsberg).

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Professor für systematische Botanik, Dr. Richard Wettstein (Wien), zum auswärtigen Mitglied der Academy of Natural Sciences in Philadelphia.

Vorträge und Vorlesungen

Der Professor für Geologie, Dr. Franz X. Schaffer (Wien), wird im Sommersemester 1929 an der University of California in Berkely Vorlesungen über Allgemeine Geologie halten.

Carl Schurz-Professur

Im Hinblick auf den 100. Geburtstag von Carl Schurz am 2. März 1929 soll an der Universität zu Wisconsin eine ständige Carl Schurz-Professur errichtet werden.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade, Berlin N 65.

Digitized by Google

LICK OBSERVATORY
UNIVERSITY
OF CALIFORNIA

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden „Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet"

5. Jahrg. Berlin, 20. Februar 1929 Nr. 6

Inhaltsverzeichnis: Die Namen der Stadttore in Assur, Babylon und Ninive, Prof. Dr. Eckhard Unger, S. 61 / Klassizistische Baukunst in Oesterreich, Dr. Justus Schmidt, S. 62 / Zur Beurteilung der deutschen Römerzugspolitik, Prof. Dr. Fritz Kern, S. 63 / Unsere Schrift, Prof. Dr. Wilhelm Weinberger, S. 64 / Die Katalyse als Hilfsmittel bei der Umwandlung von Kohlenwasserstoffen, Dr. Carl Krauch, S. 64 / Beobachtungen über die letzte Aetna-Eruption und die augenblickliche Phase des Vesuv und der Insel Vulkano, Prof. Dr. Hans Philipp, S. 65 / Die geologische Deutung der ozeanischen Räume, Prof. Dr. Leopold Kober, S. 67 / Schlaf und schlafähnliche Zustände bei Menschen und Tieren, Prof. Dr. med. et phil. Ernst Mangold, S. 68 / Ergebnisse einer Forschungsreise nach Zentralasien, Dr. Emil Trinkler, S. 68 / Die Kupferschweißung mittels Acetylen-Sauerstoff, Prof. Dr.-Ing. August Hilpert, S. 69 / Gedenktage, S. 70 / Literatur-Uebersicht, S. 71 / Personalnachrichten, S. 72 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 72.

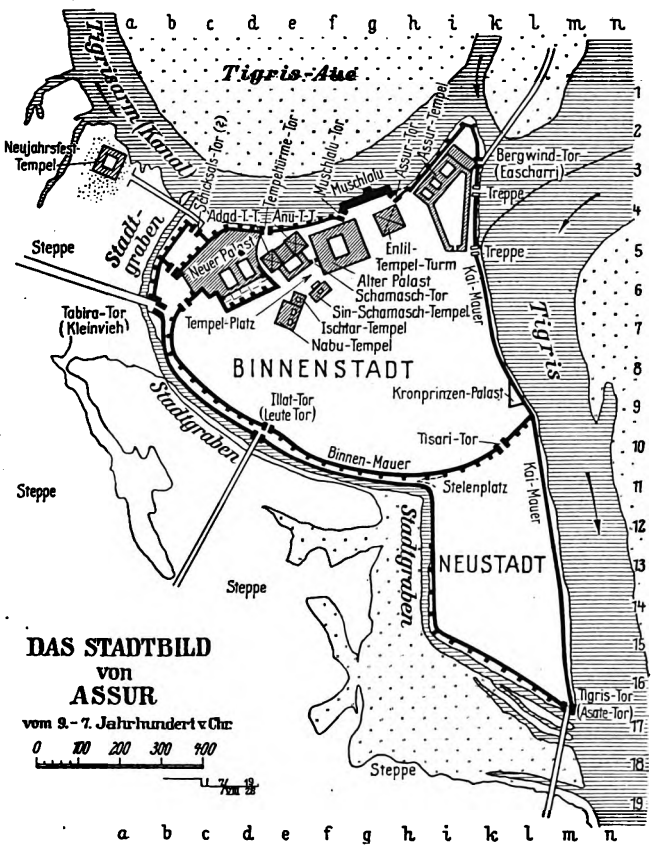
WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Die Namen der Stadttore in Assur, Babylon und Ninive

Von Prof. Dr. Eckhard Unger, Universität Berlin

Die Bibel und die Schriftsteller des klassischen Altertums kennen als Hauptstadt von Assyrien nur Ninive, über dessen Zerstörung durch die Meder im Jahre 612 v. Chr. — wie jetzt aus einer Keilschriftchronik festgestellt ist — Berichte erhalten sind. Völlig unbekannt aber blieb dem Altertum die Gründungsstadt des assyrischen Reiches, Assur, die dem assyrischen Staate den Namen gegeben hat. Nur zwei Jahre vor der Eroberung von Ninive, im Jahre 614, war auch Assur zerstört worden, aber schon das völlige Verschwinden dieses Stadtnamens aus dem Gesichtskreis des Altertums ist ein Anzeichen dafür, daß Assur damals nur eine unbedeutende Stadt war, nicht eine Haupt- oder Residenzstadt. Erst die Keilschriftforschung hat Assur wieder zum Leben erweckt mit Hilfe der Keilschrifturkunden, die durch die Deutsche Orient-Gesellschaft in dem Trümmerhügel Kala't Scherkat am Tigris, südlich von Mossul, aufgefunden wurden. Neben königlichen Bauurkunden und juristischen Privaturkunden mit Grundstücksverkäufen ist hier eine keilinschriftliche „Stadtbeschreibung von Assur", in einer Ausdehnung von 187 Zeilen, in mehreren Exemplaren erhalten, entdeckt worden, die ich für die Topographie der Stadt verwertet habe[1]).

Für die Kenntnis der Topographie einer Stadt sind die Namen der Tore am wichtigsten. Zu allen Zeiten haben die Menschen mit Sorgfalt die Namen der Tore gewählt. Aus den Namen lassen sich sichere Rückschlüsse ziehen auf die Lage des betreffenden Tores: 1) durch Benennung nach einem Ort, zu dem der Weg durch jenes Tor führt, 2) durch Benennung nach einer naheliegenden Oertlichkeit, einem Gebäude (Tempel usw.) der Stadt selbst. 3) benannte man ein Tor nach den Vorgängen, die sich beim Tore abspielten. Ich wähle zunächst ein Beispiel aus der neueren Zeit, Berlin. Alt-Berlin hatte z. B. ein Spandauer Tor, nach der nächstgelegenen Stadt benannt. Nach Erweiterung der Stadt, um 1700, gab es das Brandenburger Tor, Prenzlauer Tor, Hallesches Tor: der Gesichtskreis erstreckte sich also schon weiter, entsprechend der Ausdehnung des Staates. Noch viel weiter ging aber später der Gesichtskreis bei der Anlage der Eisenbahntore, Hamburger, Stettiner, Anhalter, Görlitzer Bahnhof, den Ausgangstoren der Eisenbahnen. Die Bahnhöfe der Stadtbahn endlich sind nach lokalen Bezeichnungen gewählt, z. B. Friedrichstraße, Börse, Alexanderplatz. Für die dritte Art der Torbenennung



gibt es z. B. in der märkischen Stadt Prenzlau ein ausgezeichnetes und klares Beispiel, das mittelalterliche Kuh-Tor, im Nordwesten der Stadt; es führte hinaus auf den Kuh-Damm und zur Bullenwiese und hatte mithin seinen Namen von dem täglichen Vorgang, daß das Rindvieh durch dieses Tor auf die Weide getrieben

[1]) E. Unger, Das Stadtbild von Assur: Der Alte Orient 27, 3 (1928); Reallexikon der Assyriologie, Artikel „Aššur" (E. Unger).

Digitized by Google

wurde, zur Bullenwiese. Das Kuh-Tor heißt heutzutage nach der mecklenburgischen Grenzstadt Neubrandenburger Tor.

Aehnlich, wie im Mittelalter und bis heute, dachte der antike Mensch, der Babylonier und Assyrer, aber er war viel frömmer als der Berliner. Der Babylonier nannte seine acht Tore nach den Hauptgöttern jener Städte, zu denen die Straße durch das betreffende Tor ging. In Babylon [2]) gab es außer dem Ischtar-Tor nach der Stadt Akkad, das Zababa-Tor nach Kisch, das Enlil-Tor nach Nippur, das Urasch-Tor nach Dilbat, das Schamasch-Tor nach Larsa und das Adad-Tor nach Akus. Dies ist das einzige Tor Babylons, bei dem auch die heutige Ausdrucksweise schon angewandt ist; durch die Bezeichnung Akusser Tor. Man kann mithin aus den Namen der Tor-Götter ihre betreffende Stadt, was natürlich den Babyloniern geläufig war, und damit die Lage der Tore, die zu jenen Städten führten, ermitteln. Ein einziges Tor, das dem Lokalverkehr Babylons von der Altstadt über den Euphrat zur Neustadt diente, trug einen lokalen Namen, das „Stadttor des Tempels Esagila". Die einheitliche Namengebung in Babylon erklärt sich aus der Neugründung der Stadt durch Sumu-abu, den ersten König der ersten Dynastie von Babylon, um 2150 v. Chr., in dessen erstem Jahre die Stadtmauer von Babylon gebaut worden ist. Dasselbe Prinzip der Benennung der Tore nach Götter- und Stadt-Namen findet man auch in der assyrischen Hauptstadt Ninive, die Sanherib um 700 durch Erweiterung neu gründete und mit 15 Toren versah.

Für die Entwicklung der Stadt Assur sind die Namen der 13 Stadttore (Abb.) von größter Bedeutung. Sie sind genannt 1) nach den Vorgängen, die sich im oder am Tore abspielten. Das „Metallarbeiter(Tabira)-Tor", früher (um 2000) „Kleinvieh-Tor" genannt, das „Kleider (Hemden = Chiton, Subati)-Tor" und das „Illat (= Gott der Streitmacht)-Tor", früher „Leute (Soldaten)-Tor" genannt, haben ihre Bezeichnungen von dem Auszug des Kleinviehs zur Weide auf die nördliche Tigrisaue, von dem Ausmarsch der Soldaten ins Feld und von der Industrie, die bei den Toren getrieben wurde (Metallarbeiter bzw. Hemdenmacher). 2) Nach naheliegenden Oertlichkeiten sind genannt: Das „Muschlalu-Tor", nach einem Bollwerk im Norden, das „Tempeltürme-Tor", nach dem Zwillingspaar der zwei Türme des Anu und Adad, das „Tigris-Tor" der „Neustadt" im Süden nach dem Flusse, das „Binnenmauer(Tisari)-Tor" nach der Binnenmauer der „Binnenstadt"; nach naheliegenden Tempeln heißen das „Assur-Tor", das „Schamasch-Tor" und das „Scherua-Tor". 3) Anders sind genannt das „Gebirgs-Tor" oder „Bergwind-Tor", nach dem Nordostwinde [3]), der vom persischen Gebirge her wehte, das „Schicksals-Tor", vermutlich nach dem Neujahrsfesttempel, wo das Schicksal verkündet wurde. Die Tore von Assur tragen reine Lokalnamen, die altertümlich sind im Gegensatz zu den Tornamen von Ninive und Babylon, wo die Tore nach den Städten oder den Göttern derjenigen Städte genannt sind, zu denen der Weg durch jene Tore ging. In Ninive und Babylon handelt es sich um Neugründungen der Städte, die als Residenzen der Könige mit dem Wachsen der Reiche und ihrer Bevölkerung sich vergrößerten und in Analogie zu Berlin zeigen, daß der Blick weiter in die Ferne gerichtet war. Assur aber hat sich nur einmal, im 16. Jahrhundert v. Chr., um die südliche „Neustadt" vergrößert, später nicht mehr; denn die Residenz befand sich seit dem 14. Jahrhundert im Norden, hauptsächlich in Ninive. Assur blieb eine kleine Landstadt, immerhin angesehen als Geburtsstadt Assyriens und als Residenz des Nationalgottes Assur.

Die Namengebung der Tore ist also seit 4000 Jahren gleich geblieben, mit dem geringen Unterschiede, daß das Altertum in seiner allgemein religiösen Einstellung jenen Namen eine religiöse Nüance verliehen hat. Aus den Namen der Stadttore läßt sich aber nicht allein die Kenntnis des Stadtbildes, sondern auch die der geschichtlichen Stellung und Entwicklung einer antiken Stadt gewinnen.

Klassizistische Baukunst in Oesterreich

Von Dr. Justus Schmidt, Bundesdenkmalamt Wien

Als Bahnbrecher des Klassizismus in der österreichischen Baukunst ist Johann Bernhard Fischer v. Erlach (1656—1723) anzusehen, dessen antiquarische Studien ihren Niederschlag auch in seinen Bauwerken finden. Namentlich die Entwürfe Fischers zu Schloß Schönbrunn, das Palais Trautson und die Karlskirche in Wien sind durch beruhigte, antikisierende Formgebung gekennzeichnet. Zum Unterschied von J. B. Fischer, der seinen Stil selbständig entwickelte, sind sein Sohn Joseph Emanuel und Anton Ospel durch weitläufige Reisen im Westen Europas mehr von der zeitgenössischen Baukunst abhängig. A. Ospel (1677—1756) studierte in Rom und war in Portugal tätig; sein Hauptwerk, das bürgerliche Zeughaus in Wien (1732), ist durch strenge Formen und exakte Maßverhältnisse gekennzeichnet. Jos. Em. Fischer v. Erlach (1695—1742) machte Studien in den Niederlanden und England, wahrscheinlich auch in Frankreich, da seine bedeutendsten Werke in Wien, die Winterreitschule, das Gartenpalais Althan und wohl auch die Hofbibliothek französisch beeinflußt sind. Der Klassizismus setzt sich mehr und mehr durch, bestimmt z. B. den Ausbau des Schlosses Schönbrunn (seit 1744) durch Nicolo Pacassi und erreicht seinen Höhepunkt in den Werken des Lothringers Jean Nicolas Jadot de Ville-Issey (1710 bis 1761).

Dieser bisher fast unbeachtete Künstler [1]), der ein Schwanken zwischen Rokoko und Klassizismus verrät, war zuerst in seiner Heimat tätig, wo er in Lunéville Pläne zum Ausbau der Kirche S. Jacques 1736 und einen Hymentempel zur Hochzeit Maria Theresias mit Franz von Lothringen 1739 ausführt. Mit dem Herzogspaar gelangt er nach Florenz, wird großherzoglicher Bauinspektor von Toskana und errichtet den Triumphbogen bei Porta di S. Gallo (1739), der dem Konstantinsbogen nachgebildet und im Gegensatz zu ähnlichen Werken der Zeit in strengen Formen gehalten ist. Anfangs 1745 wird Jadot nach Wien berufen und mit dem Neubau der Hofburg betraut; die Entwürfe zu diesem gewaltigen Werk zeigen klare Disposition des Grundrisses und eine klassizistische Ausgeglichenheit der Fassaden, die Jadot auf der Höhe seiner Zeit und der eigenen Meisterschaft erkennen lassen. Nachdem der Neubau der Hofburg fallengelassen werden mußte, macht Jadot den Plan zur Botschafterstiege, errichtet die Redoutensäle 1748 und zeichnet den Plan zur Königsburg in Ofen, nach dem 1749 der Bau begonnen wird. Sein Projekt zum Ausbau des Schlosses zu Preßburg kann nicht ausgeführt werden, dafür wird nach seinem Entwurf 1751 das Burgtheater umgebaut und das Palais des Prinzen Carl von Lothringen bei den Hofstallungen errichtet; im Jahre 1752 erbaut Jadot die Menagerie in Schönbrunn nach französischen Vorbildern (J. F. Blondel), die Anlage des Paradiesgartens und die Maria-Theresiengruft bei den Kapuzinern (1753). Sein reifstes Werk im Sinne des Klassizismus ist jedoch der Bau der Universitätsaula in Wien (1753—55), dessen vollendete Innendisposition, organische Fassadengliederung und Durchbildung des Baukörpers von keinem gleichzeitigen Bauwerk erreicht wird. Die Einweihung des Baues, der

[2]) „Der Stadtplan von Babylon" in „Forsch. u. Fortschr.", Jahrg. 4 (1928) Nr. 7, S. 62 ff (Unger).

[3]) Ueber die Orientierung nach Windrichtungen in Mesopotamien s. meinen Aufsatz in „Forsch. u. Fortschr.", Jahrg. 4, Nr. 33, S. 343 ff.

[1]) Vgl. das eben mit Unterstützung der Akademie der Wissenschaften in Wien erschienene Werk von Justus Schmidt, Die Alte Universität in Wien und ihr Erbauer Jean Nicolas Jadot. Wien (Verlag Epstein) 1929.

Digitized by Google

mit Fresken von Gregorio Guglielmi (nach dem Programm Pietro Metastasios) und Anton Maulpertschs geschmückt ist, wurde sogar von Voltaire in einem Gedicht gefeiert. Noch vor Vollendung der Aula ließ sich Jadot nach Brüssel versetzen, wo er als kaiserlicher Bauinspektor für den Ausbau der Minimenkirche Pläne entwirft; auch dürfte er am Neubau des Regierungspalastes, der Ancienne cour, beteiligt gewesen sein, dessen Bauführung der Wiener Architekt Faulte inne hatte. Auch dieser Bau ist von klassizistischer Ruhe und den Fassadenprojekten Jadots zur Wiener Hofburg verwandt. Seine letzten Lebensjahre verbrachte Jadot auf seinem Landsitz bei Commercy, wo er am 1. Juni 1761 starb. Sein künstlerischer Nachlaß, der Pläne zu Palästen, Kirchen und auch zu phantasievollen Kolossalbauten enthält, ist in der Albertina in Wien und in der Bibliothek Doucet in Paris aufbewahrt.

Mit Jadot ist in Wien der französisch orientierte Klassizismus, der von Jos. Em. Fischer von Erlach eingeführt worden war, zum Durchbruch gelangt. Im Gegensatz zu Deutschland hatte sich Oesterreich bisher französische Künstler ferngehalten; Pläne, die von Robert de Cotte, Pierre Cottart, J. C. Haneteau d'Enghien oder Nicolas Jenesson für Oesterreich entworfen wurden, blieben unausgeführt. Nunmehr wirkt der Lothringer Joseph Chamant als Theaterarchitekt in Wien, 1760 wird Jean Nicolas Servandoni, der berühmte Erbauer der Fassade von S. Sulpice in Paris, nach Wien berufen, und 1781 baut J. B. Auvrage den Chor der Michaelerkirche aus. Auch die Wiener Architekten schließen sich der neuen Richtung enger an; der oberitalienische Klassizismus Nic. Pacassis erhält etwa in der Kreuzkirche am Rennweg französische Färbung, ebenso die Schönbrunner Gloriette Ferdinands von Hohenberg, und die Gesinnung hält bis zur Baukunst des Empire an. Die Belgier Louis de Montoyer und Louis de Remy sind jetzt die führenden Männer am Wiener Hof, denen die bodenständigen Architekten wie Josef Kornhäusel, Rafael von Ridel u. a. gegenüberstehen, die den spezifisch österreichischen Stil des Empire vertreten, der immerhin auch Elemente der Pariser Schule und des englischen Palladianismus in sich aufgenommen hat.

Zur Beurteilung der deutschen Römerzugspolitik

Von Prof. Dr Fritz Kern, Universität Bonn

Daß in der cluniazensischen Bewegung ein politischer Kern steckte und daß der Sieg der cluniazensischen Weltanschauung dem deutschen Königtum die weltanschauliche und politische Grundlage entzog, auf der es im früheren Mittelalter geruht hatte, hat Albert Brackmann[1]) mit Recht betont. Wie könnte man daran zweifeln, daß die cluniazensische Kirchenreform ein Politikum ersten Ranges war und am Zugrundegehen des mittelalterlichen Kaisertums schuldig ist. Es fragt sich nun aber weiter, und die Antwort darauf konnte ich kürzlich an anderer Stelle breiter begründen[2]), weshalb gerade das deutsche Königtum an diesem Sieg der cluniazensischen Bewegung zugrunde gegangen ist und nicht das englische, französische, kastilische, ungarische Königtum usw.? Warum nur das deutsche?

Diese Frage ist unumgänglich, denn die cluniazensische Reform hat sich identisch gegen den weltlichen Staat überhaupt gewandt, das in allen frühmittelalterlichen Staaten gleichermaßen übliche Staatskirchentum bekämpft. Die andern Staaten haben aber den Sieg der cluniazensischen Weltanschauung ungeschwächt oder sogar gestärkt überlebt, der deutsche Staat ist an ihm gestorben. Hier liegt also ein zentrales Problem.

[1]) Forsch. u. Fortschr., Jg. 4, Nr. 32 (1928), S. 332.
[2]) Vgl. meine Abhandlung „Der deutsche Staat und die Politik des Römerzugs", Gedächtnisschrift für Georg von Below, 1928.

Für dieses auffällige Sonderschicksal des deutschen Staates nun, für diesen ungemeinen Unterschied gegenüber den anderen christlichen Staaten finde ich nur eine grundlegende Erklärung. Das deutsche Königtum war seit Otto dem Großen mit dem römischen Kaisertum verknüpft. Nur hierdurch haben sich die von der „normalen" europäischen Staatsentwicklung so abweichenden Linien der deutschen Königtumsgeschichte entwickelt. Es würde also nicht zutreffend sein zu sagen: das deutsche Königtum ist am Sieg der cluniazensischen Bewegung zusammengebrochen, folglich nicht an der Verknüpfung von deutschem Königtum und römischem Kaisertum. Beide Umstände mußten vielmehr zusammenkommen, um die Katastrophe der deutschen Staatsentwicklung herbeizuführen.

Kein geschichtliches Ereignis ist von einer einzigen Ursache abhängig, stets kommen mehrere Bedingungen zusammen. Die beiden wichtigsten Bedingungen für den Zusammenbruch des deutschen Gesamtstaates sehe ich in der Verknüpfung mit dem Kaisertum und in dem Sieg der cluniazensischen Weltanschauung. Das Verhältnis zwischen den beiden Bedingungen möchte ich durch ein biologisches Gleichnis verdeutlichen. Den Ansturm der cluniazensischen Bewegung auf das frühmittelalterliche Staatskirchentum vergleiche ich einer akuten Infektionskrankheit. Die übrigen Staaten besaßen die Widerstandskraft, diesen Ansturm auszuhalten, ja kräftiger von ihm zu genesen. Nur der deutsche Staat litt an der chronischen Verknüpfung mit dem römischen Kaisertum. Dadurch waren sowohl die akuten Infektionskeime des Investiturstreites an sich bei ihm virulenter als auch die überbeanspruchten Abwehrkräfte dadurch an sich schwächer.

Ich kenne keinen Historiker, der den Nachweis erbracht hätte, daß nur eine einzige dieser beiden Hauptbedingungen für sich allein ausreiche, um das besondere deutsche Schicksal zu erklären.

Damit ist, wie ich glaube, die Möglichkeit gegeben, zu einer endgiltigen Beurteilung der deutschen Kaiserpolitik durchzudringen. Früher hat man bei der Beurteilung der deutschen Kaiserpolitik die Gesichtspunkte gern durcheinandergeworfen, und darum drehte die Frage sich jahrezehntelang im Kreis, ohne vom Fleck zu kommen. Neuerdings versuchen wir nun, für eine säuberliche Trennung der Gesichtspunkte zu arbeiten. So trennen wir z. B. die Frage nach der Entstehung der deutschen Kaiserpolitik von der Frage nach ihren Folgen. Es wäre seltsam, wenn nicht beide Fragen nebeneinander gesonderte Beantwortung erheischen dürften. Hat man begriffen, wie es zur Römerzugspolitik kam, so weiß man doch nicht, welche Folgen sie hatte, und umgekehrt. Brackmann sagt mit Recht, daß es ein einseitiger Gesichtspunkt sei, die Kaiser nach den Erfolgen zu beurteilen, die ihre Politik für Deutschland gehabt hat. Ein einseitiger Standpunkt ist dann kein falscher Standpunkt, wenn er die andern Seiten, die die Sache hat, nicht bestreitet. Innerhalb der französischen Geschichte wird Napoleon nach seinen Erfolgen für Frankreich, innerhalb der römischen Augustus nach seinen Erfolgen für Rom, innerhalb der deutschen Otto der Große nach seinen Erfolgen für Deutschland beurteilt. Innerhalb der Universalgeschichte treten andere Gesichtspunkte der Beurteilung in den Vordergrund, z. B. auch die Erfolge Napoleons oder Ottos d. Gr. für Rom und Italien. Aber die Universalgeschichte ersetzt uns nicht die Sondergeschichte des deutschen Staates. Wir opfern weder die eine der anderen noch die andere der einen; wir stellen nur die methodische Forderung, daß jeder berechtigte Einzelgesichtspunkt sich der Berechtigung auch anderer Gesichtspunkte bewußt bleibe. Unter dieser Voraussetzung sind einseitige Gesichtspunkte nicht nur nützlich, sondern auch unentbehrlich und, richtig gestellt, ein Fortschritt der Methode, namentlich in Fragen, die lange unter unkritischer Vermischung der Gesichtspunkte litten.

Digitized by Google

Unsere Schrift

Von Prof. Dr. Wilhelm Weinberger, Brünn (Tschechoslowakei)

Die alte Streitfrage, ob die von den Griechen zur Lautschrift gestaltete semitische Schrift auf die ägyptische Bilderschrift (Hieroglyphen) oder auf die babylonische (durch die Tonzylinder bedingte) Keilschrift zurückgehe, ist durch die Sinaiinschrift, die Uebergänge von den Hieroglyphen zur semitischen Schrift zu zeigen scheint, nicht, wie man glaubte, endgültig zugunsten der Hieroglyphen entschieden worden. Es ist aber möglich, daß ägyptische Schrift durch Vermittlung der Kreter, für die sowohl Bilder- als auch Linearschrift nachweisbar ist, bei den Phöniziern Eingang fand und dort auch von der Keilschrift beeinflußt wurde. Dagegen haben neue Forschungen und Funde ergeben, daß das lateinische Alphabet, nicht, wie man allgemein annahm, von Griechen (etwa der griechischen Siedlung Cumae), sondern von den Etruskern übernommen wurde. Das beweisen gewisse Buchstaben, namentlich das Q, besonders aber die (noch heute üblichen) Buchstabennamen. Nur Y und Z wurden später unmittelbar mit dem Namen dem griechischen Alphabet entlehnt, sodaß dem griechischen Alpha und Omega ein lateinisches A bis Zet entspricht.

Aus den nicht schönen Grundformen, welche die Römer wie andere Völker von Nachbarn übernahmen, entwickelte sich einerseits eine Schön-, andererseits eine Bedarfsschrift. Die Schönschrift der Römer hat zunächst eckige Formen (Kapitale), während später gewisse Rundformen aufgenommen werden (Unziale). Die Kapitalbuchstaben, die großenteils schon in griechischen Inschriften des 5. vorchristlichen Jahrhunderts vorkommen, dienen noch heute im Altdruck als Großbuchstaben (das griechische r wurde im Lateinischen für P verwendet, für r ein schräger Strich hinzugefügt; das X bedeutet in den meisten griechischen Alphabeten ch; XPS hat sich im Lateinischen als Abkürzung für Christus erhalten). Die Bedarfsschrift sucht nicht nur einen Buchstaben, für den auf Stein mehrere Schäfte nötig sind, sondern auch mehrere in einem Zuge auszuführen und wird dabei leicht unschön und undeutlich. Daher macht sich immer wieder das Bedürfnis nach einer deutlichen und gefälligen Schrift geltend. Der Deutlichkeit trug das Vierliniensystem, das etwa im 4. Jahrhundert n. Chr. durchdringt, durch Ober- und Unterlängen Rechnung. Besondere Formen ergaben sich beim Einritzen der Schrift in Wachstafeln mit dem Griffel (stilus, worauf unser „Stil" zurückgeht).

Die Stilisierung der lateinischen Kleinschrift (Minuskel), das heißt die einheitliche Gestaltung der Buchstaben, für die von den zahlreichen Formen der Bedarfsschrift nur eine oder zwei zugelassen werden, erfolgte gegen Ende des 8. Jahrhunderts an verschiedenen Orten (Steinackers polygenetische Hypothese; vergl. Paul Lehmann in Gercke-Norden, Einleitung in die Altertumswissenschaft I³ 10, 65). Die von Karl dem Großen angeregte Neuanfertigung kirchlicher und weltlicher Handschriften war für die Verbreitung der „karolingischen" Minuskel von großer Bedeutung. Den von einem der hervorragendsten Paläographen Ludwig Traube bestrittenen Einfluß des Angelsachsen Alkuin, der seit 782 die Hofschule zu Aachen leitete und 796—804 Abt von Tours war, wies Rudolf Beer (Monumenta palaeographica Vindobonensia 1) für Einleitungsstücke und Elfenbeindeckel nach, und ich zog (Jahresbericht über die Fortschritte der Altertumswissenschaft 209, 15) einen Brief Alkuins an Karl den Großen heran, aus dem hervorgeht, daß er die in der Schola palatina erreichte, in Tours schmerzlich vermißte Gefälligkeit der Schrift in Aachen auch nach seinem Abgang erhalten wissen wollte.

Vom 9. bis zum Ende des 12. Jahrhunderts war die runde karolingische Minuskel für deutsche wie für lateinische Werke ausschließlich in Gebrauch. Dann werden die gebrochenen, spitzigen und eckigen, in der Tat an den gotischen Spitzbogenstil erinnernden Formen der gotischen Minuskel stilisiert, die mit ihrer Mannigfaltigkeit der Abneigung der Zeit gegen alles Typische entsprechen. Der Name gotisch scheint im verächtlichen Sinne als Bezeichnung einer Barbarei von italienischen Humanisten des 15. Jahrhunderts gebraucht worden zu sein, die auf die karolingische Kleinschrift zurückgriffen und Formen schufen, die noch heute im Druck als Minuskelantiqua gebräuchlich sind. Da die im Mittelalter auch in romanischen Ländern übliche Bruchschrift in der Neuzeit dort fast gar nicht angewendet wird, betrachtet man den Frakturdruck, welcher der gotischen Minuskel, und die Kurrentschrift, die der gotischen Bedarfsschrift entspricht, vielfach als deutsche Schrift. Jedenfalls ist die ruhige Erörterung bei einer von der Deutschen Akademie in München veranstalteten Sachverständigen-Aussprache über Fraktur und Antiqua anzuerkennen (Deutsche Schriftfragen, München 1927). Man sprach zwar noch von Ausländern, die es als eine Schande betrachten, wenn der Deutsche seine eigentümliche Schrift aufgeben will, betonte die größere Einheitlichkeit von Groß- und Kleinbuchstaben in der Fraktur, berücksichtigte aber doch den Wert der Einschriftigkeit und redete einer Angleichung der Fraktur an die Antiqua das Wort. Sicher ist, daß die gotische Schrift zuerst in Nordfrankreich (vielleicht auch in Südengland) nachweisbar ist. Ihr Verhältnis zu der in Süditalien vom 8. bis zum 13. Jahrhundert gebräuchlichen Kerbschrift ist nicht geklärt; Olga Dobiache in Leningrad denkt (Mélanges Lot. Paris 1925) an direkten Zusammenhang durch den Michaelskult. Vielleicht wird die kürzlich begonnene 3. Serie von Chroust, Monumenta palaeographica weiter helfen.

Die Katalyse als Hilfsmittel bei der Umwandlung von Kohlenwasserstoffen[1])

Von Dr. Carl Krauch, Direktor der I. G. Farbenindustrie Aktiengesellschaft, Ludwigshafen a. Rhein.

Die Lehre von den chemischen Gleichgewichten gestattet Aussagen darüber zu machen, in welcher Richtung und in welchem Umfang chemische Umsetzungen zwischen vorgegebenen Substanzen möglich sind; dagegen bleibt die Frage unbeantwortet, wie diese Umsetzungen in einfacher Weise zu verwirklichen und in erwünschtem Sinne zu lenken sind. Dies liegt daran, daß in den reaktionsfähigen Molekülen Hemmungen vorhanden sind, die ihrer sofortigen chemischen Betätigung entgegenstehen. Es bleibt der Kunst des Chemikers überlassen, diese Hemmungen in differenzierter Weise zu lösen, sodaß die erwünschten Umsetzungen rasch erfolgen. Dies läßt sich z. B. mit Hilfe von elektrischer- oder Strahlungsenergie erreichen: so spielt sich der Aufbau pflanzlicher Materie aus Kohlensäure und Wasser als ein riesenhafter, durch die Sonnenenergie getriebener chemischer Vorgang ab. Als mächtige, besonders für die Ausübung technisch chemischer Prozesse geeignete Hilfsmittel bieten sich ferner die Katalysatoren. Katalysatoren oder Kontakte sind Substanzen der verschiedensten Art, die, ohne sich selbst zu verändern, reaktionsträge Stoffe infolge vorübergehender Anlagerung zum raschen chemischen Umsatz befähigen, indem sie in spezifischer Weise einzelne reaktionshemmende Bindungen lockern. Die Erfahrungen, welche die I. G. über die Eignung und Wirkungsweise derartiger Katalysatoren in den verflossenen Jahrzehnten gesammelt hat, ermöglichten es ihr in der letzten Zeit, auch auf dem technisch wichtigen Gebiet der chemischen Umwandlung und Veredelung von Kohlenwasserstoffen verschiedenartige katalytische Verfahren zu entwickeln. Es handelt

[1]) Nach einem Vortrag, gehalten auf der 2. International Conference on Bituminous Coal in Pittsburgh, U. S. A. am 19. 11. 1928.

Digitized by Google

sich hierbei um die Spaltung und Polymerisation, die Oxydation und die Hydrogenisation von Kohlenwasserstoffen.

Von Reaktionen, die der ersten Gruppe angehören, sind u. a. untersucht worden: die Dehydrogenisation von Aethan zu Aethylen, die Spaltung von Methan in die Elemente bzw. seine Umwandlung in Acetylen, Aethylen usw. und Wasserstoff. Die Ueberführung von Methan in Acetylen gelang besonders gut in einem abgeänderten Schönherrschen Lichtbogenofen. — Der Vortragende macht dann Mitteilungen über Kontakte, welche die Polymerisation von Acetylen zu einer an Benzol reichen Flüssigkeit und die Polymerisation anderer ungesättigter Kohlenwasserstoffe wie Aethylen, Propylen, Isobutylen bewirken, und über die Anwendung von Katalysatoren beim „Crack-Prozeß", d. h. bei der Spaltung von Rohölen und Teeren zwecks Gewinnung leichtflüchtiger Produkte (Benzin). In letzterem Falle sind bemerkenswerte Ergebnisse mit den von Meerwein entdeckten komplexen Verbindungen aus organischen Säuren und gewissen Metallsalzen („Ansolvosäuren") erzielt. $AlCl_3$ erwies sich als gut geeignet für die Gewinnung von hochwertigen Schmierölen aus Mittelölen und leichtflüchtigen ungesättigten Kohlenwasserstoffen, indem es gleichzeitig polymerisierend und kondensierend wirkt.

Neben rein empirischen Gesichtspunkten unterstützen auch Erwägungen und experimentelle Studien theoretischer Art die Auffindung der bestgeeigneten Verfahren. So gewähren z. B. atomtheoretische Berechnungen und Versuche über die Aufspaltung von Kohlenwasserstoffmolekülen mittels optisch angeregter Metallatome einen gewissen Einblick in die Art und Stärke der reaktionshemmenden Bindungen in den verschiedenen Kohlenwasserstoffen.

Auf dem Gebiet der katalytischen Oxydation von Kohlenwasserstoffen berichtet der Vortragende über Versuche, aus Methan durch Oxydation mit Sauerstoff oder Wasserdampf-Wasserstoff, unter bestimmten Bedingungen daneben Acetylen zu gewinnen, Aethylen zu Formaldehyd umzusetzen und aus höheren Kohlenwasserstoffen der Paraffinreihe Fettsäuren zu erhalten.

Besonderes Interesse beanspruchen zurzeit die katalytischen Verfahren der Hydrierung von Kohle und Teeren. — Der Hydrierungsvorgang der Kohle ist eigentlich ein zweistufiger Prozeß, indem eine thermische Aufspaltung der bituminösen Kohlesubstanz und nachfolgende Hydrierung sich überlagern. Es bilden sich auf diese Weise wasserstoffreiche Stoffe von niedrigerem Molekulargewicht als in den Ausgangssubstanzen (Steinkohle, Braunkohle, Teer). Die Hydrierung geht unter hohen Drucken vor sich; ihre Hauptvorteile gegenüber der üblichen Tieftemperaturdestillation der Kohle bestehen — richtige Temperaturregulierung vorausgesetzt — einerseits in der Verminderung der Bildung gasförmiger Kohlenwasserstoffe, insbesondere Methan, andererseits in der Verringerung des Anfalls an hochsiedenden Oelen und Koks.

Die Verwendung von Katalysatoren für diesen Umwandlungsprozeß erschien anfangs aussichtslos, da die Ausgangsmaterialien große Mengen von Stoffen, vor allem schwefel- und sauerstoffhaltige Verbindungen, enthalten, welche die bis dahin bekannt gewordenen Katalysatoren in kurzer Zeit vergiften, d. h. in ihrer Wirksamkeit entscheidend lähmen. — Hier führten die Erfahrungen über giftfeste Katalysatoren, welche in der I. G. bei der Ammoniaksynthese und bei der Hydrierung von CO und CO_2 zu Methanol gesammelt waren, auf den richtigen Weg.

Schon bei den ersten Versuchen gelang es, Katalysatoren zu finden, welche Teer durch Wasserstoffbehandlung in ein wasserklares Benzin verwandelten, nur 10 % des im Teer enthaltenen Kohlenstoffs entwichen dabei in Form gasförmiger Kohlenwasserstoffe. Diese Katalysatoren waren immun gegen die im Teer enthaltenen Kontaktgifte. Die hier gewonnenen Aufschlüsse wurden bei der Hydrierung der Kohle entsprechend angewendet, und es gelang, die verschiedensten Produkte, wie Benzin, Petroleum, Gasöl, Schmieröle usw. in wechselnden Mengen herzustellen. So ist es möglich, die Hydrierung den jeweiligen Bedürfnissen des Marktes anzupassen.

Die Verwendung von Katalysatoren führte auch zu einer Verbesserung der erhaltenen Produkte. Ihr im früheren Entwicklungsstadium des Prozesses auftretender Gehalt an lästigen Phenolen und Schwefelverbindungen verschwand; z. B. beträgt der Schwefelgehalt eines Benzins, das aus Braunkohle mit 5 Gew.-% Schwefel entsteht, nur 0,1 %. Die verwendeten Katalysatoren sind in der Regel Verbindungen von Metallen, die in wechselnden Wertigkeitsstufen auftreten. Theoretische Betrachtungen verschiedener Art lassen vermuten, daß ihre Wirkungsweise auf elektromagnetischer Verzerrung der vorübergehend mit ihnen zusammentretenden Kohlenwasserstoffmoleküle beruht.

Bei der großtechnischen Ausführung des Hydrierungsprozesses ergaben sich u. a. beträchtliche Schwierigkeiten, geeignete Materialien für die den verschiedenartigsten Beanspruchungen ausgesetzten Teile der Hochdruckapparate ausfindig zu machen.

Die Kohle kann entweder feingepulvert unmittelbar oder in hochsiedendem Oel suspendiert hydriert werden. In letzterem Falle muß das Anreiböl von den Ascherückständen der Kohle und deren nicht hydrierten Teilen abgetrennt werden. Dies war eine der schwierigsten Aufgaben des Prozesses.

In den Betrieben in Leuna wird mitteldeutsche Braunkohle hydriert, in Ludwigshafen-Oppau werden Versuche mit anderen Braunkohlensorten sowie Steinkohlen verschiedenster Herkunft gemacht. Alle diese Rohmaterialien führen zu gut brauchbaren Benzinen. Z. Zt. werden in Leuna als Hauptprodukt jährlich etwa 70 000 t Benzin fabriziert, davon 40 000 aus Kohle. Ende nächsten Jahres hofft man die Produktion auf 250 000 t gesteigert zu haben. Das gewonnene Benzin hat einen guten Absatz gefunden, da es in allen wesentlichen Eigenschaften mit dem aus Erdöl gewonnenen „natürlichen Benzin" übereinstimmt.

Diese große Aehnlichkeit zwischen dem synthetischen und natürlichen Benzin legt die Annahme nahe, daß auch das letztere durch Hydrierung natürlicher Kohlelager unter den Druck- und Temperaturverhältnissen tieferer Erdschichten entstanden ist. Interessant ist in diesem Zusammenhang die Feststellung, daß die synthetischen, aus verschiedenen Kohlen entstandenen Produkte wie die entsprechenden Substanzen im Erdöl optisch aktiv sind.

So erweist sich, daß die Verwendung von Katalysatoren, die sich bereits im Kontaktschwefelsäureprozeß und in der Hochdruck-Ammoniaksynthese nach Haber-Bosch hervorragend bewährt hat, auch bei der technischen Umwandlung von Kohlenwasserstoffen wertvolle Dienste leistet. Nicht zu unterschätzen ist dabei die Bedeutung, welche die wissenschaftliche Erforschung der Katalysatorenwirkung für die zukünftige Entwicklung dieses Gebietes der angewandten physikalischen Chemie besitzen wird.

Beobachtungen über die letzte Aetna-Eruption und die augenblickliche Phase des Vesuv und der Insel Vulkano

Von Prof. Dr. Hans Philipp, Universität Köln

I. Aetna[1])

Während in den letzten Jahrzehnten bis 1910 die effusive Tätigkeit des Aetna sich wesentlich auf südwärts gerichteten Spalten vollzogen hatte, zuletzt in dem

[1]) Ausgezeichnetes, während der Eruption selbst gesammeltes Beobachtungsmaterial verdanke ich in erster Linie dem Deutschen Konsul, Herrn Haenl, in Catania, sowie Herrn Schuler in Taormina.

Digitized by Google

großen Spaltenerguß 1910 (verbunden mit dem Auswurf der 6 Monti Ricco), tritt im Jahre 1911 eine ausgesprochene Verschiebung in der eruptiven Tätigkeit gegen den nordöstlichen Quadranten ein. 1911 bildet sich zunächst am Hange des Hauptkraters in der Höhe von ca. 3100 m der sogenannte NO-Krater, der, unter zeitweiliger Ausschaltung des Hauptkraters, dessen Funktion übernimmt. Im gleichen Jahre entquillt einem großen, vom NO-Krater auf der Nordseite des Aetna aufreißenden Riß-Systems, etwa in der Gegend des Monte Rosso, ein mächtiger Lavaausbruch, der sich gegen den Alkantar-Fluß wendet. 1917 entfaltete sich aus dem NO-Krater das außerordentliche Schauspiel einer 800—1000 m hoch emporsprudelnden Lava-Fontäne mit einer Förderung von ungefähr 50 000 cbm Lava, die zum größten Teil wieder in den Krater zurückstürzt. Der ganze Paroxismus dauert $^1/_2$ Stunde, ohne daß eine ausgesprochene Explosion stattgefunden hatte. Das nächste große Ereignis ist eine neue Spalteneruption im Jahre 1923, wiederum in nördlicher Richtung und ziemlich nahe der Spalteneffusion von 1911. Die Lava überschreitet in breiter Front die Circum-Etnea-Bahn und zerstört die Gemeinde Cerro, außerdem teilweise Catina und bedroht Linguaglossa. Inzwischen hatte sich über dem NO-Krater, namentlich seit 1922, ein Aschenkegel aufgebaut.

Die soeben abgeschlossene Eruptionsphase scheint im Februar 1928 damit zu beginnen, daß der letzterwähnte Kegel über dem NO-Krater einstürzt. Im Juli zeigt sich starke und im Herbst schwächere Rauchbildung, nur unterbrochen von einer ca. 1000 m hohen schwarzen Pinie am 9. August. Die letzte Phase setzt am 2. November gegen 16 Uhr mit einer mächtigen sehr hohen Rauchpinie über dem NO-Krater ein. Zwei Stunden später wird im obersten nördlichen Teil des Valle del Bove, etwa bei 2800 m, roter Feuerschein unter Bildung eines kurzen Lavaströmchens bemerkbar. In der Frühe des 3. November, ca. 3,30 Uhr, reißt am Nordosthang der Valle del Bove in der Serra delle Concazze bei der Rocca della Valle (2535 m) bis ca. 2000 m in Richtung NO eine Spalte auf mit aufgesetzten 12 Bocchen, der bei ca. 2000 m ein mehrfach sich verästelnder Lavastrom in östlicher Richtung entfließt, dessen beide äußerste Zipfel bei den Case Magazzini und der Casa Pietracannone etwa die 1000 m-Kurve erreichen. Am nächsten Morgen (4. November) gegen 4 Uhr reißt die tags zuvor gebildete Spalte durch die frisch gebildete Lava hindurch in ONO-Richtung weiter auf bis zur sogenannten Ripe della Naca (bei ca. 1150 m) (auf der Karte 1 : 50 000 fälschlich als Ripe dell Anaca bezeichnet) und entsendet von ihrem tiefsten Punkt den verheerenden fast 10 km langen Lavastrom in das ca. 30 m tiefe Talbett des Val Pietrafucile. Dieser, das Talbett beiderseits überflutend, zerstört die 6—8000 Seelen zählende Ortschaft Mascali völlig und gelangt bis in die Ortschaft Carrabba (ca. 190 m ü. d. M.), nördlich Giarre, jenseits der Bahnlinie Messina—Catania. An der Ausflußstelle sprudelt die Lava äußerst dünnflüssig bis etwa zum 13. November, verlangsamt sich dann und stoppt nach dem 18. November völlig ab. Die Geschwindigkeit beträgt am Steilhang unterhalb der Ausflußstelle bis zu 10 m/sec. In den tieferen Teilen verlangsamt sich die Strömungsgeschwindigkeit sehr bald, nachdem sie in den ersten 20 Stunden 5 km zurückgelegt hat, am 11. November bis zu einer Frontgeschwindigkeit von 2 m in der Stunde. Die Front selbst kommt am 14. November zum Stillstand. Die geförderte Lava beider Ströme, ausgesprochene Blocklava, bedeckt ungefähr eine Fläche von 7,2 qkm bei einer Gesamtförderung von ca. $150—200 \times 10^6$ cbm. Da die Lava beim Verlassen der Ausbruchsstelle Weißglut zeigt, so muß ihre Temperatur, worauf ja auch ihre äußerst hohe Liquidität hinweist, über 1300° betragen haben. Zu Beginn des Ausfließens zeigen sich über dem Strom bei Windstoß sich entzündende, weiße Flammen (Phosphor, Phosphorwasserstoff?), später blau brennende Gase, vermutlich Kohlenwasserstoffe, begleitet von benzinähnlichem Verbrennungsgeruch (Autogeruch). An der Ausbruchsstelle des unteren Stromes haben sich keine Aschenkegel, sondern nur eine Reihe von Spratzkegeln (Schlackenschornsteine) gebildet mit intensiver, bis in den Dezember hineinreichenden Fumarolen-Tätigkeit.

Die soeben abgeschlossene Eruption wirft von neuem die Frage der Spaltenbildung auf. Da die frisch gebildete Spalte von etwa 2500 bis auf rund 1000 m Meereshöhe bei einer horizontalen Erstreckung von ca. 6 km aufreißt, so würde sich, bei der Annahme einer Erstreckung der Spalte bis zum zentralen Förderkanal, eine Aufrißfläche von ca. 4,5 qkm ergeben, also eine dynamische Kraftwirkung, die um so größer wäre, als namentlich die tieferen Teile des Aetna außerordentlich stark durch Lavadecken gepanzert sind. Die Ausbildung des Risses ist verschieden, zum Teil bis 20 m klaffend, zum Teil in Form eines Zerrsystems schmaler Risse mit grabenförmig eingesunkenen Schollen. Bei Annahme eines tatsächlichen Aufreißens einer Fläche in den angegebenen Dimensionen hätten unbedingt stärkere seismische Fernwirkungen erwartet werden müssen, was nicht der Fall gewesen zu sein scheint, zumal Anwohner, die in unmittelbarer Nähe ca. 500—1000 m von der Spalte entfernt ansässig sind, das nächtliche Aufreißen nicht gemerkt haben, sondern erst durch den Feuerschein der ausfließenden Lava aufgeschreckt wurden. Es scheint somit die Gemellaro-Pontesche Auffassung einer Förderung des Magmas auf alten Lavakanälen (Lavaschläuchen) mit Sprengung nur der oberen Kanaldecke an Wahrscheinlichkeit zu gewinnen.

II. Vesuv.

Nachdem durch die Eruption von 1906 der zuvor spitze Kegel von ca. 1300 auf 1200 m unter wesentlicher Verbreiterung des Kraters von ca. 150 auf 800 m sich erniedrigt hatte und dem starken damaligen Paroxysmus zunächst eine Zeit vorwiegender Ruhe gefolgt war, hat seit 1913 wieder lebhaftere Tätigkeit begonnen. Seit 1914 hat sich ein Steigen der Lava im Krater bemerkbar gemacht, das 1926 zur Auffüllung des Kraterbodens (tiefste Stelle 1911 auf 864 m) um etwa 200 m und zum Ueberfließen 1926 in Höhe von ca. 1080—1100 m über den ostnordöstlichen Kraterrand ins Atrio führt. Gleichzeitig beginnt seit 1916 die Bildung eines kleinen exzentrisch gegen Süden verlagerten Schlackenkegels (Conetto), der zurzeit eine Höhe von 70 m über dem Austrittspunkt der Lava im Krater erreicht. Die dem Fuße des Conetto entströmte Lava zeigt ausgezeichnete Gekröse- und Stricklavaform. Ihre Temperatur ist von Friedländer auf ca. 1400° geschätzt worden, ihre Geschwindigkeit am Steilsturz des Kraters gegen das Atrio auf 4 m/sec. Im Krater selbst strömt sie augenblicklich mit Rotglut auf der Westseite des Conetto aus, indem sie sich zum Teil unter der schon erkalteten Oberhaut scherend vorwärts schiebt. An bereits verfestigter, an Spalten aufgerissener Lava des Vorjahres läßt sich eine ebenfalls auf scherenden Fließvorgang beruhende plattige Absonderung gut verfolgen. Diese Mechanik des Fließens im Erstarren begriffener Lava ist in Verbindung mit analogen Beobachtungen des Verfassers am Aetna und an den alten Obsidianströmen von Lipari von Bedeutung für die Auffassung plattiger Absonderung der Eruptiva, ein Problem, das aber hier nicht weiter erörtert werden kann. Seit dem November 1928 ist der Kegel in lebhaftester strombolianischer Tätigkeit: Bei dauernder Exhalation von H_2O- und HCl-Dämpfen werden in regelmäßigen Intervallen von $1^1/_2$ Minuten unter heulendem Brausen, blasebalgähnliche, von tiefroten Stichflammen begleitete, sich schnell ballende Dampfmassen unter geringer Förderung von Magmafetzen ausgestoßen. Die meist kleinkalibrigen Lavafetzen sind von Peléeshair übersponnen.

An zahlreichen Stellen des Kraterrandes und im lavabedeckten Kraterboden findet lebhafte Fumarolen-Tätigkeit mit gelben $FeCl_3$-Niederschlägen statt. Von besonderem Interesse sind die kolloidalen stalagtitischen Eisen-

Digitized by Google

und Kupfer-Chloridbildungen in lebhaftesten grünen und goldbraunen Farben in einem großen, seitlich des Conetto aufgetriebenen Schlackenhornito.

III. Vulkano.

Ein kurzer Besuch des Vulkano zeigte diesen in äußerst lebhafter, bereits von Salomon und andern 1925 geschilderten Solfataren-Tätigkeit. Die Exhalationen vollziehen sich in einem ca. 15—25° breiten gegen NO gerichteten Sector an der Innen- und Außenseite des Kraters. Ueber den Exhalations-Löchern und Spalten bilden sich dicke Kegel und schlauchartige Inkrustationen von gediegenem, äußerst reinen Schwefel. Neben dem typischen Solfatarengeruch macht sich an einigen Stellen H_2S-Geruch bemerkbar. Nach den Messungen von De Fiori betrug 1924 die Temperatur 615°. Von Bedeutung für den augenblicklichen Temperaturzustand dürfte eine von Schwefelabsätzen freie, ca. 1—2 m im Durchmesser betragende Stelle inmitten der stärksten Solfataren-Exhalation sein, die sich etwa auf halber Höhe der inneren Kraterwand befindet. Auf diese Stelle aufgebrachter Schwefel begann sofort unter Siedeerscheinung zu schmelzen bezw. zu verdampfen, und feuchtes Holz begann zu kohlen, so daß hier bereits die Temperatur rückläufig über das Solfataren-Stadium hinweg gegangen zu sein scheint, mithin eine neue Steigerung der Temperatur anzunehmen sein dürfte.

Die geologische Deutung der ozeanischen Räume

Von Prof. Dr. Leopold Kober, Universität Wien

Die geologische Erforschung der Kontinentalgebiete der Erde ist soweit fortgeschritten, daß wir das Gestaltungsgesetz dieser Großform klar erkennen. Die geologische Geschichte sagt mit vollster Bestimmtheit, daß dieses eine Drittel der Erdrinde durch Zusammenschweißen kleinerer Urkontinente entstanden ist. Zusammenfassung nicht Trennung ist das Gestaltungsbild der kontinentalen Welt (des Epirogens). Die alten Massen der Archäiden, wie die russische Tafel, die sibirische Tafel, werden durch die kaledonische und die variszische Gebirgsbildung (Orogenese) miteinander verschweißt. Es entstehen die mesozoischen Kontinentalgebiete, wie Eurasia. Das alpine Orogen verbindet dieses Eurasia mit Indoafrika zum Landblock der alten Welt.

Deutlich treten die einzelnen Bauglieder geologisch in Erscheinung. Ganz bestimmte geologische Charaktere sind jeder Bauform eigen. Auch die äußere Form ist gut charakterisiert. Die alten Massen erscheinen als alte Tafeln, als weltweite Ebenheiten. Die jungen Orogene als weltumspannende Kettengebirge. Auch die alten paläozoischen Ketten sind als Schollengebirge ein eigener Typus.

Treten wir als Geologen mit diesen Erfahrungen an das Gebiet der ozeanischen Räume heran, so ergeben sich überraschende Aussichten zur Deutung des Ozeanogens (des zum Ozean gewordenen Gebietes). Wir erkennen, daß gewisse Gebiete ozeanischer Räume den gleichen Bauplan zeigen wie die Kontinente. Hierher gehört als auffälligstes Gebiet die australische Inselwelt. Die ganze Inselgruppe von Neukaledonien bis nach Samoa ist nach dem Bauplan der kontinentalen Massen gestaltet, ebenso auch Neuseeland und viele andere Inseln des Indischen, des Atlantischen Ozeans.

Ueberprüft man diese Verhältnisse, so ergibt sich die Tatsache: Die Hälfte der Erdoberfläche ist nach dem Gestaltungsprinzip, das wir von den Kontinenten her kennen, aufgebaut.

Das ist von größter Bedeutung und eröffnet Ausblicke auch für die andere Hälfte der Erde, die von Ozeanen eingenommen ist. Halten wir einmal diese Arbeitshypothese fest, übertragen wir die kontinentalen Erfahrungen auf die ozeanischen Räume, so können wir nur die großen geologisch-tektonischen und morphologischen Züge zum Vergleiche heranziehen und sagen:

Auch diese Gebiete lassen eine geologische Deutung im Sinne der kontinentalen Erfahrung zu, ja sie geben ein Bild, das sich mit dem der Kontinente zu einem einheitlichen und natürlichen Gestaltungsplan der Erdoberfläche zusammenfassen läßt.

Die geologischen Erfahrungen zwingen uns, die lang hinziehenden submarinen Rücken als Orogene aufzufassen. So kann der atlantische Rücken nur als alpines Orogen gedeutet werden, wie ich schon 1921 im „Bau der Erde" nachzuweisen suchte. Die deutsche Südatlantik-Expedition hat zur Genüge gezeigt, daß im atlantischen Rücken hochdifferenziertes Gebirgsrelief vorhanden ist, daß nur mit dem junger mesozoisch-tertiärer Kettengebirge verglichen werden kann.

Der indische Rücken ist gleichfalls sehr eigenartig angeordnet. Er zeigt die (orogene) Breite der Kettengebirge (1000 km), eine bestimmte Anordnung. Er schließt an die alpinen Ketten des Indus an. Neuere geologische Erfahrungen haben die Vermutung von 1921 bestätigt, daß die Ketten von Oman alpin sind und in den Indischen Ozean auslaufend abbrechen.

Von diesen Erkenntnissen aus sind auch die polynesischen Inselzüge Paumotu und Tubuai auffällig. Auch sie zeigen die orogene Breite von 1000 km, führen pazifische Gesteine (Hypersthenandesite z. B.) und haben eine ausgesprochene Streichrichtung, wie überhaupt alle ozeanischen Inseln ganz bestimmte Anordnung verraten.

Man kann zeigen, daß auch die ozeanischen Räume, genau so wie die Kontinente eine bestimmte allgemeine Anordnung, einen bestimmten Bauplan haben. Der tritt sowohl im Atlantik als auch im Pazifik mit aller Schärfe hervor. N—S-Linien beherrschen den Atlantik, NW—SO-Linien den Mittel- und Nordpazifik. Der Atlantische Ozean erscheint in allen seinen großen Zügen wie zwischen den kontinentalen Massen der alten und der neuen Welt eingespannt. Der atlantische Rücken ist gleichsam das Rückgrat dieses Zusammenstaues. So erklärt sich ungezwungen das morpho-tektonische Bild des Atlantik. Aehnliches gilt auch vom Pazifik.

Von erdgeschichtlich größter Bedeutung ist die Erkenntnis, daß die Kontinente gegen die Ozeane immer von Brüchen begrenzt sind. Diese sind jungen Alters; denn sie schneiden die alpinen Ketten. Demnach ist von den Kontinenten her gesehen die ozeanische Tiefsee junger Entstehung. Auch das ist für die geologische Deutung der ozeanischen Räume von entscheidender Bedeutung.

Fassen wir die Anschauungen zusammen, so ergibt sich folgendes: Die ebenen Böden der Tiefsee weisen auf die der alten Massen der Kontinente, die langen Rücken auf die jungen Orogene hin. Demnach ist auch der Boden der Tiefseegebiete (des Ozeanogens) aus Kratogenen (alten Massen) und Orogenen (Gebirgsbildungszonen) zusammengesetzt. Halten wir das alles fest, so ergibt sich ein geologisch deutbares Bild, das sich an das kontinentale harmonisch anfügen läßt.

Wir erkennen mit voller Bestimmtheit den Bauplan der atlantischen und der pazifischen Welt. In der ersteren ist im atlantischen Rücken ein alpines Orogen versenkt, ein mesozoisch-tertiäres Kettengebirge. Im Pazifik sind hauptsächlich alte Massen niedergebrochen und die umrandenden Ketten stehen geblieben.

Alle diese Fragen können in gewissem Sinne einer Lösung näher gebracht werden. Erste Aufgabe wird sein, den ozeanischen Räumen erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken. Das Relief ist zu erforschen. Die ozeanischen Inseln werden dementsprechend auch zu studieren sein. Von ganz besonderem Reize sind hier die ozeanischen Inselketten Paumotu-Tubuai. Sie sollen jetzt von amerikanischer Seite erforscht werden. Hier ist entscheidender Boden. Werden hier Echolotungen differen-

Digitized by Google

ziertes Orogenrelief bringen? Werden hier orogene Gesteine gefunden?

Findet man hier orogene Verhältnisse in Morphologie, in Tektonik, im Vulkanismus, in Sedimentgesteinen, so ist damit entscheidende Erkenntnis gewonnen. Dann gilt nicht mehr die Permanenztheorie, die für den Pazifik hohes Alter annimmt, dann gilt auch nicht mehr die Selbständigkeit der pazifischen Welt, dann ist auch die Hypothese erledigt, die den Mond vom Pazifik ableitet, dann hat auch die Kontinentalwanderungshypothese alle Berechtigung verloren.

Das ist der große Vorteil dieser hier entwickelten Arbeitshypothese, die ich als Orogentheorie bezeichne, daß sie neue Fragen aufwirft, neue Wege der Forschung zeigt, wo die anderen Theorien erstarrt sind. Das ist einer der größten Nachteile der Theorie der Isostane, der Permanenz der Ozeane u. a., daß es für diese Theorien in diesen Gebieten keine Fragen mehr gibt. Wo aber das Fragen aufgehört hat, ist auch wissenschaftliche Forschung erstorben.

Schlaf und schlafähnliche Zustände bei Menschen und Tieren

Von Prof. Dr. med. et phil. Ernst Mangold,
Landw. Hochschule Berlin

Das Hauptsymptom der Schlafzustände ist die Bewegungslosigkeit (Akinese) des Körpers, infolge deren der Stoff- und Energiewechsel herabgesetzt und Nahrung gespart wird. Der Zusammenhang mit der Ernährung zeigt sich deutlich im Winterschlaf der Tiere, der als Anpassung an den Nahrungsmangel durch das Sinken der Körpertemperatur und des Stoffverbrauches charakterisiert wird. Aehnliches gilt vom Sommerschlaf und der Trockenstarre mancher Tiere. Schlafähnliche Zustände der Akinese kommen von den niedersten Tieren an in der ganzen Tierreihe als tierische Hypnose vor, die ebenso wie die menschliche Hypnose physiologisch durch Veränderungen des Muskeltonus, kataleptisches Beibehalten der Gliederstellungen und Anästhesie bis zur Operierbarkeit ohne Narkose ausgezeichnet ist.

Die tierische Hypnose beruht als Mechanohypnose auf einer Hemmung der Gehirnzentren für die Regulation und Korrektion der Körperhaltung und -bewegung, infolge von Erregungsimpulsen, die durch mechanische Einflüsse von der Peripherie her bedingt werden. Die menschliche Hypnose ist dagegen eine Psychohypnose und nimmt psychologisch durch die Rolle, die die Suggestion für ihre Herbeiführung und das Verhalten während der Hypnose spielt, eine Sonderstellung ein.

Andere schlafähnliche Zustände der Bewegungslosigkeit sind z. B. der Scheintod des Ertrunkenen, bei dem noch eine gewisse Erregbarkeit des Atemzentrums vorhanden sein muß, wenn eine Wiederbelebung möglich ist; ferner können sie durch Ohnmacht, Nervenschock, Gehirnerschütterung und andere Lähmungen verursacht werden.

Beim physiologischen Schlafe wirken als Schlaffaktoren Ermüdung, Gewohnheit, Suggestion und Ausschaltung aller Sinnesreize mit. Die Ermüdungstheorie des Schlafes ist allein nicht ausreichend, weil der Schlaf trotz großer Ermüdung durch psychische Faktoren verhindert werden kann. Auch kann durch Ermüdung der Gehirnschlaf hervorgerufen werden, während der Körperschlaf noch nicht eintritt. Am meisten befriedigt die Theorie der inneren, zentralnervösen Hemmung. Dabei wird ein Schlafsteuerungszentrum im Gehirn angenommen, dessen funktionelle oder durch Narkotika bedingte Hemmung die Großhirnrinde gegen äußere Erregungen blockiert und dadurch den Bewußtseinsschlaf auslöst, während seine Hemmung peripherwärts die Bewegungsorgane gegen die Impulse vom Großhirn abschließt und dadurch den Körperschlaf hervorruft. Auch die Erfahrungen mit der als europäische Schlafkrankheit bekannten epidemischen lethargischen Gehirnentzündung weisen auf eine solche, das Schlafen und Wachen regulierende Stelle im Gehirn hin.

Die systematische Untersuchung der Schlaftiefe während des normalen Schlafes führt zur Aufstellung eines Abendtypus und Morgentypus des Schlafes; bei letzterem, der besonders bei Geistesarbeitern vorkommt, ist der Schlaf, im Gegensatz zu ersterem, noch kurz vor dem Erwachen tief. Jeder dieser Typen kann sich durch Gewohnheit in den anderen umkehren. Für die Schlafdauer gelten beim Kinde 10, beim Erwachsenen 7–8, und jenseits 50—60 Jahren 5—6 Stunden als normal. Der Säugling schläft infolge seiner großen Stoffwechsel- und Aufbau-Arbeit fast andauernd; erst allmählich organisieren sich die Wachzustände.

Schlaflosigkeit wirkt zehrender auf den Körper als Hunger. Schlaf kann bis zu einem gewissen Grade die Ernährung, weniger gut reichliche Nahrung den Schlaf ersetzen.

Der Schlaf fördert die Ersatz- und Ansatz-Phase des Stoffwechsels, beugt Ermüdung und Erschöpfung vor, macht Körper und Geist zur Arbeit fähig und ermöglicht dadurch erst das Durchhalten der täglichen Arbeit. Er verjüngt uns im Sinne der Auffrischung der Lebensfunktionen.

Die Erforschung der Schlaf- und schlafähnlichen Zustände führt zu vertieften Grundlagen einer Schlafhygiene für den Menschen und seine Nutztiere.

FORSCHUNGSREISEN

Ergebnisse einer Forschungsreise nach Zentralasien

Von Dr. Emil Trinkler, Berlin

Die Arbeitsgebiete der von mir geleiteten Zentralasien-Expedition (1927/28), die von der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft und vom Bremer Senat unterstützt wurde, waren die Gebirgsregionen des Nordwest-Himalaya in Ladakh, der westliche Teil des Tibetischen Hochlandes, der östliche Kara-korum und der südwestliche Teil Chinesisch-Turkestans.

A. Geographische Ergebnisse.

Kartographisch wurde der Reiseweg zwischen Ladakh und Chinesisch-Turkestan im Maßstab 1:100 000 aufgenommen (Meßtisch-Aufnahme). Ebenso wurde der Reiseweg in der Takla-Makanwüste überall durch Routenaufnahmen festgelegt. Die glazialmorphologischen Studien ergaben, daß die von der Expedition durchquerten Teile Hochasiens während des Diluviums einer ausgedehnten Vereisung unterlagen, auch konnten an verschiedenen Stellen Spuren einer zweimaligen Vereisung nachgewiesen werden. Sind die diluvialen Ablagerungen am Gebirgsrand (Flußhügelregionen des K'un-lun im Norden, die des Himalaya im Süden) in Form mächtiger Schotter ausgebildet, so werden sie in größerer Entfernung vom Gebirgsrand durch Tonschichten vertreten. Die zahlreichen, am Wüstenrand der Takla-Makan und auch an manchen Stellen im Innern der Wüste aufgeschlossenen Profile lassen oft einen mehrmaligen (5—6 fachen) Wechsel von Tonschichten (je 50 cm bis 1 m mächtig, von Limnaen durchsetzt) und Sanden erkennen. Die oberste Tonlage ist — geologisch gesprochen — sehr jungen Datums; sie überlagert in der Gegend des Rawak Stupa die Kulturschichten des 1. nachchristl. Jahrtausends. Tote Pappelstämme sind manchmal in diese oberste Tonschicht eingebettet. Die genaue Untersuchung des abgestorbenen Pappelwaldes, der große Flächen am Südrand der Wüste bedeckt, ergab auf Grund der Studien des Salzgehalts des Grundwassers, der Verteilung der Sanddünen sowie des abgestorbenen und lebenden Waldes, daß der Untergang der Wälder auf eine Trockenperiode und eine damit einhergehende Versalzung des Bodens zurückzuführen ist. Auf diese Trockenzeit folgte dann die

Digitized by Google

letzte Ueberflutungsperiode. Das Dünenmeer der heutigen Takla-Makan lagert auf den Tonschichten, die den letzten Ueberflutungsperioden angehören.

Die von mir ausgeführte geologische Untersuchung der aus dem westlichen Teil der Takla-Makan aufragenden Bergrücken des Maralbaschi- und Khotan-Masar-tagh ergab, daß beide Rücken einen sowohl petrographisch, stratigraphisch als auch tektonisch ganz verschiedenen Aufbau zeigen und niemals einer einzigen zusammenhängenden Kette angehört haben können, wie sie seltsamerweise immer noch in der neuesten Auflage von Stielers Handatlas erscheint, trotzdem bereits 1914 durch Sir Aurel Stein das Nichtvorhandensein einer solchen fortlaufenden Kette nachgewiesen wurde.

B. Ueber die wichtigsten geologischen Ergebnisse führt mein Begleiter Dr. de Terra folgendes aus:

„Geologisch war über das durchreiste Gebiet sehr wenig bekannt, weshalb auch eine geologische Routenaufnahme auf Grund vorhandener oder neu erstellter topographischer Unterlagen von Bedeutung sein mußte. Durch zahlreiche längere Aufenthalte in Hauptlagerplätzen war es möglich, auch Einzelkarten oder geologische Profile aufzunehmen. Im K'un-lun machte ich südlich und südöstlich Jarkend eingehendere Studien, die allerdings dank der feindseligen Stellungnahme der chinesischen Behörden frühzeitiger als geplant war aufgegeben werden mußten. Immerhin gelang es, vom NW-Himalaya im Süden durch Karakorum, die nordwesttibetischen Plateaus und den K'un-lun zwei geologische Profile auf verschiedenen, etwa 200 km voneinander entfernten Routen zu legen. Selbstverständlich sind diese Aufnahmen nicht völlig lückenlos, aber schon jetzt ermöglichen sie, erstmalig den Grundplan des geologischen Aufbaues dieser höchsten Gebirge unserer Erde zu übersehen.

Im NW-Himalaya, südlich des Indus, konnte stratigraphisch Neues über die Zusammensetzung der Kreide- und Tertiärformationen erforscht werden, worunter die Auffindung mariner Oberer Kreide, marinen Eocäns und kontinentalen, pflanzenführenden Tertiärs erwähnenswert ist. Hier scheint die Faltungsrichtung — durch einen nachweislich post-eocänen Faltungsdruck — allgemein gegen Süden gerichtet zu sein. Nördlich der kristallinen Ladakkette konnte innerhalb eines breiten Streifens vom Palaeozoikum Unteres Silur und Devon nachgewiesen werden. Große streichende Dislokationen bestimmen die orographische Anordnung der einzelnen, nördlich des Indus gelegenen Ketten, deren Längstäler tektonischer Anlage folgen. An ihnen wurden in der nördlichen Karakorumkette Ueberschiebungs- und Schuppungsstrukturen beobachtet (Fusulinenkalke überschoben auf marine Trias in alpiner Facies) sowie liegende Falten, die eine Nordbewegung der Faltung andeuten. Diese selbst scheint spät-cretacisch zu sein, wofür die Feststellung mächtiger Kreidekonglomerate am nördlichen Gebirgsrand spricht. Aus diesen Beobachtungen darf eine neue, die alte berichtigende Anschauung über die zweistämmige Anlage des hochasiatischen Orogens der Tethys abgeleitet werden. Reiche Fossilausbeute brachten die Kreidesedimente, welche die Hochplateaus und deren Gebirge aufbauen. Sie haben zwischen K'un-lun und Karakorum eine eigene Faltung durchgemacht, die im Streichen senkrecht auf derjenigen ihrer Umrahmung steht. Im K'un-lun gelang es, fossile Faunen aus dem Unter- und Oberkarbon, Perm und marinem Eocän sowie Pflanzen aus dem kontinentalen Jura aufzufinden, die über den inneren Bau und seine Entstehungsgeschichte neue Auskunft geben. Der K'un-lun ist nach meinen Untersuchungen nicht als Fortsetzung des Pamirs, sondern als altgefaltetes, variskisches Horstgebirge anzusehen, ähnlich dem Tien-schan. Seine Hauptfaltung ist ins jüngere Palaeozoikum zu verlegen, die jüngere Tektonik trägt Andeutungen von Nordbewegung gegen das Tarimbecken und ist zumeist disjunktiv. Die Faltungskräfte in dem zwischen der Taklamakanwüste und dem K'un-lun gelegenen Raum waren noch vor der Eiszeit rege und finden noch heute ihre Fortsetzung, wofür die Erdbebenregion am nördlichen Gebirgsrand spricht.

Auch geomorphologisch wurden zahlreiche Beobachtungen gemacht, vor allem in Hinblick auf die Erhaltung alter Verebnungsflächen. Mehrere Hundert photographische Aufnahmen werden die Studien erläutern helfen."

C. Die archäologischen Arbeiten.

Da die geographischen Probleme auf das engste mit der Lage und der geologischen Stellung der alten Kulturschichten und Kulturstätten verknüpft waren, widmete ich mich auch dem Studium der alten Ruinenstätten, die in meinem Arbeitsbereich lagen. Im Norden der Oase Pialma traf ich auf eine große, mit roten Tonscherben übersäte Ebene, die auf das Vorhandensein einer ehemaligen größeren Siedlung hinweist. Außer unzähligen roten und braunen, zum Teil glasierten und verzierten Tonscherben wurden auch einige wahrscheinlich dem zweiten bis dritten nachchristlichen Jahrhundert zuzurechnende chinesische Münzen gefunden. Dicht bei dieser Tonscherbenfläche entdeckte ich fast ganz unter Sandwehen vergrabene Reste kleiner buddhistischer Tempel, die z. T. einer Feuersbrunst zum Opfer gefallen zu sein schienen. Außer kleinen Stucco-Skulpturen — Buddhas und Gandharvas darstellend — wurden auch Torsos lebensgroßer, im Gandharastil gehaltener Statuen gefunden, die auf reich verzierten Lotussockeln standen. Auch hier ließen Münzfunde darauf schließen, daß diese Schreine während der Hanzeit noch von Pilgern besucht wurden. Diese alte von mir entdeckte Ruinenstätte lag zweifellos an der alten großen Seidenstraße, die am Südrande des Tarimbeckens entlangzog. Günstige Verteilung der Flugsandmassen am großen Rawak-Stupa, nördlich Khotan, ermöglichte die Freilegung der Südostaußenfront der den Stupa umgebenden Galerie. Sir Aurel Stein hatte 1900 die Südwestfront freigelegt und eine große Anzahl lebensgroßer buddhistischer, im Ghandharastil gehaltener Statuen ans Tageslicht gebracht. Meine Grabungen an der Südostfront zeigten, daß hier ebenfalls eine Reihe größerer Statuen sowie kleinerer Figuren und Reliefs vorhanden war. An der Rückwand, gegen die die Statuen angelehnt waren, kamen auch noch alte Malereien zum Vorschein. Ebenfalls in der alten zwischen dem Khotan- und Keriya-darya gelegenen Ruinenstätte von Dandan-Oilik konnte ich noch einige Funde machen. Eine große Anzahl archäologischer Fundstücke wurde in Khotan erworben. Es handelt sich um Stuccoreliefs, Terrakotten, Wandmalereien und Münzen, sowie um Manuskripte in verschiedenen Sprachen und Schriften (Sanskrit, Khotanesisch, Tibetisch und Chinesisch). In Ladak, im Bereich des alten westtibetischen Königsreichs, wurden bei Tankse noch einige alte Felsinschriften entdeckt. Auch die in fast allen Lamaklöstern befindlichen Wandmalereien wurden photographisch aufgenommen. Eine umfangreiche botanische Sammlung wurde von meinem schweizer Begleiter Boßhard angelegt.

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Die Kupferschweißung mittels Acetylen-Sauerstoff

Von Prof. Dr.-Ing. August Hilpert, Techn. Hochschule Berlin

Kupfer bietet infolge seiner thermischen und mechanischen Eigenschaften sowie infolge seines metallurgischen Verhaltens für die Schweißung gewisse Schwierigkeiten. Neben der elektrischen Stumpfschweißung, welche allerdings nur zur Verbindung von Drahtenden Verwendung findet, hat sich für die Schweißung des Kupfers bis heute nur die Gasschmelzschweißung als geeignet erwiesen. Zur Prüfung der metallurgischen

Digitized by Google

Vorgänge während der Schweißung und der mechanischen Eigenschaften der Schweißnaht wurde von Dr.-Ing. Thomas, Hettstedt, eine große Reihe von Probeschweißungen vorgenommen, über deren Ergebnisse im Nachfolgenden berichtet wird.

Die Schweißung des Kupfers wird vor allem erschwert durch dessen hohe Schmelzwärme und große Wärmeleitfähigkeit. Erstere Eigenschaft erfordert, daß das Material erhebliche Zeit auf Schmelztemperatur gehalten werden muß, ehe es zu schmelzen beginnt, was aus den später bezeichneten Gründen sehr nachteilig für dasselbe ist. Infolge der hohen Wärmeleitfähigkeit, die etwa das 5,5 fache von derjenigen des Eisens beträgt, strömt ein sehr großer Teil der durch den Brenner zugeführten Wärmemenge an die Umgebung der Schweißstelle ab; es müssen daher zum Schweißen im allgemeinen zwei Brenner verwendet werden, welche entweder beide zum Eintragen von Zusatzmaterial in die Schweißfuge dienen, oder von denen einer zum Vorwärmen der unmittelbaren Umgegend der Schweißstelle dient. Aus demselben Grunde ist auch besonderes Augenmerk auf die Isolierung des zu schweißenden Körpers gegen Wärmeabfluß in dessen Unterlage oder sonstige Umgebung zu legen. Weiterhin ist von großer Bedeutung die außerordentlich geringe Festigkeit des Kupfers bei hohen Temperaturen und damit auch dessen große Neigung zum Auftreten von Schwindrissen bei nicht genügender Ausdehnungsmöglichkeit der zu verbindenden Bleche, bei unsachgemäßer Erwärmung und besonders beim Erkalten der Schweißnaht. Einen Einblick in die metallurgischen Vorgänge während der Schweißung des Kupfers bietet die mikroskopische Untersuchung der Schweißnaht, da man hierbei nicht nur ein Bild über den Kristallaufbau der Schweißstelle und ihrer Umgebung, sondern auch von den während der Schweißung eingetretenen Oxydationserscheinungen, also von der chemischen Veränderung des Materials, erhält. Die hier in Frage kommende Sauerstoffverbindung des Kupfers, Kupferoxydul, ist im festen Zustande im Kupfer vollkommen unlöslich und erscheint unter dem reflektierenden Licht des Mikroskops blau; bei Gußkupfer tritt es in sog. eutektischer Form auf und umschließt netzförmig die Kupferkristalle, während es im gewalzten Material infolge der Zusammenballung in Form kleiner, im allgemeinen zeilenförmig in der Walzrichtung angeordneter Klümpchen enthalten ist. Die metallographische Untersuchung der Schweißnaht zeigte nunmehr, daß diese bei sachgemäßer Ausführung der Schweißung im Bereich des eingetragenen Materials auch ohne Verwendung besonderer Desoxydationsmittel (in Form von Schweißpasten oder als Bestandteile der Zusatzdrähte) infolge der Einwirkung der auch bei normaler Flammeneinstellung reduzierend wirkenden Schweißflamme stets vollkommen sauerstofffrei ist und daß diese reduzierende Wirkung sogar noch eine teilweise Reduktion des Oxyduls an den Rändern der Ausgangsbleche herbeiführt. An dieser Uebergangszone erkennt man außerdem, daß das Oxydul seine ursprüngliche zusammengeballte Form verloren hat und in die aufgelöste eutektische Form übergegangen ist, ein Beweis dafür, daß das Material hier bis unmittelbar an den Schmelzpunkt, mindestens jedoch bis auf 1050° C, erhitzt worden war und wieder Gußcharakter angenommen hat. Durch die Aetzung des Schliffes, z. B. mit Ammoniumpersulfat, treten die Kristallgrenzen deutlich hervor; im Bereich des eingetragenen Zusatzmaterials und der flüssig gewesenen Blechränder erkennt man die für Gußkupfer charakteristischen großen Kristalle. Gleichzeitig erkennt man aber auch, daß infolge der Erhitzung durch die Schweißflamme in den an die Schweißfuge anschließenden Blechpartien eine weitgehende Rekristallisation, also ein Kornwachstum, stattgefunden hat, was für die mechanischen Eigenschaften der Verbindung von großer Bedeutung ist. Der Beginn der Ueberhitzungszone ist besonders deutlich im ungeätzten Schliff an der Veränderung der Oxyduleinschlüsse zu erkennen, da mit dem Kornwachstum auch eine Verschiebung der Oxyduleinschlüsse stattfindet, wobei sich aufeinandertreffende Einschlüsse zu einem größeren vereinigen. Große Kristalle, wie sie zunächst in und beiderseits der Schweißnaht auftreten, bedeuten aber eine geringe Festigkeit, und es haben auch die mit solchen Schweißnähten ausgeführten Zerreiß- und Biegeversuche nur eine Festigkeit von ca. 50 % von derjenigen des gewalzten Materials und ein sehr geringes Dehnungsvermögen ergeben. Bei Kupfer kann nun die Erzeugung eines feinkörnigen Gefüges von entsprechenden mechanischen Eigenschaften nicht auf thermischem Wege, also durch Beeinflussung der Abkühlungsgeschwindigkeit, erreicht werden, da im festen Zustande keine Umwandlungen eintreten. Es muß daher eine Kornzertrümmerung, also eine mechanische Bearbeitung der Schweißnaht durch Hämmern stattfinden. Hierauf muß bereits beim Eintragen des Zusatzmaterials Rücksicht genommen und dieses zur Erreichung eines entsprechenden Bearbeitungsgrades in Form einer starken sich noch über die Ränder der ursprünglichen Ausgangsbleche erstreckenden Wulst aufgetragen werden. Die so bearbeitete und gehämmerte Schweißnaht erreicht nahezu die mechanischen Eigenschaften des gewalzten Materials und zeigt insbesonders auch bei höheren Temperaturen ein erhebliches Dehnungsvermögen. Von besonderer Bedeutung für die Schweißung des Kupfers ist noch dessen großes Absorptionsvermögen für die beim Schweißen entstehenden Verbrennungsgase, was zu einer starken Porosität der Schweißnaht führen kann. Da diese Eigenschaft bereits durch sehr geringe Zusätze nahezu völlig beseitigt werden kann, verwendet man als Zusatzmaterial nicht reinen Elektrolytkupferdraht, sondern Drähte mit geringen Beimengungen von Ag, Mn, Zn und meist auch P, welches allerdings nur als Desoxydationsmittel dienen soll. Dieser Draht besitzt auch einen etwas niedrigeren Schmelzpunkt als reines Kupfer, wodurch sein Eintragen erleichtert wird. Die in Feuerbüchsblechen häufig enthaltenen Zusätze von 0.3—0,5 % As oder Ni beeinträchtigen die Schweißbarkeit derselben und die mechanischen Eigenschaften der Schweißnaht nicht; hingegen kann eine zu große Verunreinigung an Pb, besonders bei oxydularmem Kupfer leicht eine erhebliche Verminderung der mechanischen Eigenschaften der Schweißnaht herbeiführen. Ausschlaggebend für die Qualität der Kupferschweißung sind vor allem die Fähigkeiten des Schweißers. Die sachgemäß hergestellte, bearbeitete Schweißnaht stellt eine durchaus zuverlässige Verbindung dar, was vor allem auch die zahlreichen Schweißungen an Feuerbüchsen der deutschen Reichsbahn einwandfrei bewiesen haben.

GEDENKTAGE

Simon Schwendener

Zu seinem 100. Geburtstag [1])

Am 10. Februar 1829, zu einer Zeit, als die in naturphilosophischem Fahrwasser segelnde Botanik in Deutschland einen beklagenswerten Tiefstand aufwies, wurde zu Buchs im Kanton St. Gallen als Sohn eines Landwirts Simon Schwendener geboren: einer der Schöpfer der modernen allgemeinen Botanik.

Seine Studienzeit war anfänglich von Hemmungen und Unterbrechungen störend beeinflußt. Doch schon als 18jähriger Jüngling war er Lehrer an einer schweizer Volksschule. Freilich hielt er es hier nicht lange aus. Mit zäher Beharrlichkeit setzte er die Fortsetzung seines Studiums an der Akademie in Genf und an der Universität Zürich durch, an welcher er in Carl Nägeli einen ihm kongenialen Lehrer fand. Beiden war

[1]) Auszug aus der bei der Gedächtnisfeier der Deutschen Botanischen Gesellschaft in Berlin am 9. Februar d. J. gehaltenen Gedenkrede.

Digitized by Google

dasselbe Bestreben nach geometrischer Präzision in der Darstellung morphologischer und entwicklungsgeschichtlicher Tatsachen eigen, dieselbe Gedankenschärfe und strenge Selbstkritik.

Als Nägeli 1857 nach München berufen wurde, nahm er Schwendener als Assistenten mit. Hier habilitierte sich dieser 1860 an der Universität als Privatdozent für Botanik und erhielt 1867 einen Ruf nach Basel; 10 Jahre später wurde er W. Hofmeisters Nachfolger in Tübingen und schon ein Jahr danach, 1878, siedelte er als Professor der Botanik und Direktor des neu begründeten botanischen Instituts an die Berliner Universität über. Hier hat er 32 Jahre lang segensreich gewirkt. Im Jahre 1910 erfolgte seine Emeritierung und im Mai 1919 hat er im 91. Lebensjahre sein an Arbeit und Erfolgen reiches Leben beschlossen.

Es war gewissermaßen eine Vorbereitung für seine eigentlichen botanischen Untersuchungen, daß er in den Münchener Jahren gemeinsam mit Nägeli das berühmte Werk über das Mikroskop verfaßte, dessen erster Teil „die Theorie des Mikroskops und die mikroskopische Wahrnehmung" 1865 erschienen ist, während der zweite Teil „die Anwendung des Mikroskops" 1867 veröffentlicht wurde. In diesem Werke legten die beiden Forscher die Grundlagen für das Verständnis der Eigenart und der Leistungsfähigkeit dieses Instrumentes, auf denen dann Abbe u. a. weiterbauten.

Drei wissenschaftliche Großtaten sind es, die Schwendeners Ruhm begründet haben. Er hat erstens nachgewiesen, daß die Flechten keine selbständige Pflanzenklasse neben Algen und Pilzen sind, sondern aus einer symbiotischen Vereinigung von Algenzellen mit Pilzfäden bestehen. Damit war die Bahn für zahlreiche Forschungen auf dem Gebiete der pflanzlichen und tierischen Symbiose eröffnet. Die zweite große Leistung bestand in dem Nachweis, daß auch die höheren Pflanzen gleich den Tieren ein Skelett besitzen, dessen Bestandteile, die Bast- und Kollenchymstränge, nach den Prinzipien der theoretischen Mechanik angeordnet sind. Dieses 1874 erschienene Werk „das mechanische Prinzip im anatomischen Bau der Monokotylen" bildete den Ausgangspunkt für die Entwicklung der physiologischen Pflanzenanatomie, die die Uebereinstimmung zwischen Bau und Funktion der pflanzlichen Zellen und Gewebe aufzudecken bestrebt ist. Die dritte große Leistung „die mechanische Theorie der Blattstellungen" (1878) sucht die spiralige Stellung der Blätter am Stengel, die die Pflanzenmorphologen seit jeher lebhaft beschäftigt hat, entwicklungsmechanisch zu erklären.

Außer diesen drei Hauptarbeiten hat Schwendener zahlreiche Aufsätze und Abhandlungen veröffentlicht, in denen sich seine Vorliebe für solche Probleme der allgemeinen Botanik offenbarte, die einer mathematisch-physikalischen Bearbeitung zugänglich sind oder sie geradezu erfordern. Es seien hier nur seine glänzenden Untersuchungen über Bau und Mechanik der Spaltöffnungen, seine Arbeiten über Scheitelwachstum mit mehreren Scheitelzellen, über die durch Wachstum bedingte Verschiebung kleinster Teilchen in trajektorischen Kurven, über das Winden der Pflanzen, das Saftsteigen, über Quellung und Doppelbrechung vegetabilischer Membranen, die Gelenkpolster von Mimosa pudica, Phaseolus und Oxalis, und über den Oeffnungsmechanismus der Antheren genannt. Zahlreich sind seine polemischen Aufsätze, zu denen er namentlich zur Verteidigung seiner „mechanischen Theorie der Blattstellungen", seinem Schmerzenskinde, genötigt wurde.

Imponierend wie als Forscher war Schwendener auch als Mensch: stolz und aufrecht, doch auch gütig und nachsichtig in allen menschlichen Dingen. Seine zahlreichen Schüler blickten stets verehrungsvoll zu ihm auf, seine Kollegen schätzten ihn als aufrichtigen, unbeugsamen Charakter. — So lebt er fort in der Erinnerung aller, die ihn kannten und in der Geschichte der Wissenschaft.

Prof. Dr. Gottlieb Haberlandt, Universität Berlin

Geburtstage

Der Professor für deutsche Literatur und Aesthetik, Dr. Theodor A. Meyer (Stuttgart), 70. Geburtstag am 21. Februar 1929. — Der Professor für klassische Philologie, Dr. Wilhelm Schmid (Tübingen), 70. Geburtstag am 24. Februar 1929.

LITERATUR-ÜBERSICHT

Deutschland die natürlichen Grundlagen seiner Kultur[1])

Ueber die Aufgaben und Ziele des Buches gibt einen klaren Ueberblick das Geleitwort, das vom Präsidenten der Kaiserlich Leopold. Deutschen Akademie der Naturforscher, Prof. Dr. Johannes Walther, dem Werk vorangestellt ist und das wir im Wortlaut folgen lassen:

„Der Lebensgang und die Weltgeltung eines Volkes werden dadurch bestimmt, wie es die natürlichen Bedingungen seines Lebensraumes auszunützen versteht und dem Wechsel seiner Umwelt im Laufe der Geschichte Rechnung zu tragen vermag.

Auch seine Führer sind Kinder derselben geographisch bedingten Rasse und können nur dann dauernden Einfluß auf seine Schicksale haben, sofern ihre Zielgebung im Volke den rechten Widerhall findet und soweit solche Ziele im Rahmen der natürlichen Umwelt erreichbar sind.

Der anthropozentrische Standpunkt einer älteren Geschichtsauffassung, die alle Leistungen einer Nation nur ihren Führern zugute schrieb, war ebenso einseitig, wie die heute verbreitete Vorstellung, daß nur der natürliche Vorrat an Rohstoffen oder die Geburtenziffer und die Gunst der Lage die Zukunft eines Volkes bestimmen könnten. Denn Blüte und Niedergang, politische Schwäche und Weltgeltung sind die wirtschaftlichen Folgen der wechselnden Umwelt auf die Lebenskraft eines Volkes im Laufe seiner Geschichte.

In einer Zeit, wo die Zukunft des deutschen Volkes schwer bedroht und von dunklen Wolken beschattet wird, erscheint es uns wertvoll, einmal die natürlichen Wurzeln aufzudecken, auf denen sich die deutsche Kultur im Laufe von Jahrtausenden entfaltet hat, um zu prüfen, welcher Anteil an seiner früheren Blüte durch die Hilfsquellen des Landes bedingt war und was die Eigenkraft der Nation auf dieser Grundlage geleistet hat.

Die Deutsche Akademie der Naturforscher betrachtet es als eine ernste Aufgabe, einen kritischen Beitrag zur Lösung dieser Schicksalsfrage unseres Volkes zu bieten, und veröffentlicht in vorliegendem Buche eine Reihe von Aufsätzen ihrer Mitglieder und Freunde, welche geeignet erscheinen, diese Probleme aufzuhellen.

Der Herausgeber dankt den ausgezeichneten Männern, die in selbstloser Weise an diesem Buche mitgearbeitet haben, und hofft, dessen Inhalt in der Folge noch weiter ausbauen zu können."

Die einzelnen Abhandlungen des Buches lauten:

Deutschland als geographische Gestalt. Von Albrecht Penck, Geh. Rat, Professor der Geographie in Berlin. — Der geologische Unterbau von Deutschland. Von Johannes Walther, Geh. Rat, Professor der Geologie und Paläontologie in Halle. — Das Klima Deutschlands. Von Wilhelm Schmidt, Professor der Meteorologie in Wien. — Deutschlands Flüsse, Kanäle und Küsten. Von Karl Sapper, Geh. Rat, Professor der Geographie in Würzburg. — Die stehenden Gewässer, Deutschlands. Von Wilhelm Halbfaß, Professor in Jena. — Die Bodenschätze Deutschlands als Kulturgut seiner Bewohner. Von Johannes Weigelt, Professor der Geologie in Halle. — Die deutsche Landschaft in ihrem pflanzengeographischen Wesen. Von Walther Wangerin, Professor der Bo-

[1]) Herausgegeben von der Kaiserlich Leopold. Deutschen Akademie der Naturforscher zu Halle. Quelle und Meyer, Leipzig 1928.

Digitized by Google

tanik in Danzig-Langfuhr. — Die Urbewohner Deutschlands. Von Ferdinand Birkner, Geh. Rat, Professor der Anthropologie in München. — Die Besiedlung Deutschlands. Von Otto Schlüter, Professor der Geographie in Halle. — Die Kultur des deutschen Bodens. Von Theodor Roemer, Professor der Pflanzenbaukunde in Halle. — Die Wege der deutschen Geschichte, entwickelt aus den Boden- und Wasserverhältnissen Mitteleuropas. Von Albert von Hofmann, Professor der Geschichte in Marburg.

Corpus Confessionum [1])

Ein Quellenwerk von ganz neuer Art hat im Jahre 1928 zu erscheinen begonnen. Es trägt den Titel: „Corpus Confessionum. Die Bekenntnisse der Christenheit. Sammlung grundlegender Urkunden aus allen Kirchen der Gegenwart". Herausgeber ist Professor D. Cajus Fabricius in Berlin. In diesem Werk sollen die heute geltenden Bekenntnisse der morgenländischen und der römisch-katholischen Kirche sowie die der evangelischen Kirchen in Deutschland, auf dem sonstigen europäischen Festlande und in der englisch-amerikanischen Welt, endlich die gemeinsamen Grundbekenntnisse der gesamten Christenheit gesammelt werden. Dabei wird nicht nur an die großen Landeskirchen, sondern auch an die kleineren Gemeinschaften und Vereine wie an die religiösen Bewegungen der Gegenwart gedacht, ferner an die Beziehungen der christlichen Religion zu den Staaten und zu weltlichen Bewegungen. Unter „Bekenntnissen" werden nicht nur theologische Lehrschriften verstanden, sondern auch Glaubenskundgebungen in Kirchenordnungen, Liturgien, Liedern, Aufrufen, Programmen, geflügelten Worten. Die Texte erscheinen in mehr als zwanzig Originalsprachen. Den fremdsprachlichen Urtexten werden deutsche Uebersetzungen beigegeben, so daß das Werk gleichzeitig als international und doch als ein spezifisch deutsches Unternehmen betrachtet werden muß. Bei der hohen Bedeutung, die den christlichen Konfessionen im Völkerleben der Gegenwart zukommt, ist das Corpus Confessionum zu weitester Verbreitung bestimmt. Es ist als Grundbestandteil jeder öffentlichen und privaten Bibliothek gedacht, die den Anspruch erhebt, mit dem geistigen Leben der Gegenwart in Fühlung zu stehen.

Deutscher Kulturatlas

Der „Deutsche Kulturatlas" [2]), der von Gerhard Lüdtke und Lutz Mackensen herausgegeben wird, macht es sich zur Aufgabe, Werdegang und Entwicklung des deutschen Lebens in sinnfälliger und greifbarster Weise vor Augen zu führen. Die einzelnen Kartenzusammenstellungen, von denen bis jetzt vier Lieferungen erschienen sind, gruppieren sich in Karten über Vorgeschichte, Geschichte, Siedlung, Wirtschaft und Verkehr, Religionsgeschichte, Recht, Sprache, Literaturgeschichte, Bildungsgeschichte, Philosophie, Kunstgeschichte und Musik.

PERSONALNACHRICHTEN

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der frühere Direktor des Meteorologisch-magnetischen Observatoriums in Potsdam, Dr. Adolf Schmidt (Gotha) und der Leiter der Junkers-Werke, Prof. Dr. Hugo Junkers (Dessau), zu korr. Mitgliedern der Preuß. Akademie der Wissenschaften.

Berufungen und Ernennungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für Geologie und Paläontologie, Dr. Johannes Weigelt (Greifswald), an die Universität Halle. — Der Professor für gerichtliche Medizin, Dr. Karl Reuter (Hamburg), an die Universität Breslau. — Der Professor für klassische Philologie, Dr. Rudolf Pfeiffer (Freiburg i. Br.), an die Universität München.

Zu ordentlichen Professoren wurden ernannt: In Würzburg der a. o. Professor für physiologische Chemie, Dr. Dankwart Ackermann und der a. o. Professor für Orthopädie, Dr. Konrad Port. — In Innsbruck der a. o. Professor für Dogmatik und scholastische Philosophie, Dr. Bernhard Franzelin, und der a. o. Professor für romanische Philologie, Dr. Josef Brüch. — In Brünn der a. o. Professor für analytische Chemie, Dr. Albin Kurtenacker.

Auszeichnungen

Zum Ehrendoktor wurde ernannt: Der Professor für Elektrochemie, Dr. Wilhelm Pfanhauser (Braunschweig), von der Bergakademie Freiberg.

Todesfälle

Gestorben sind: Der Professor für Theologie, Dr. Bernhard Dörholt (Münster). — Der frühere Ordinarius für mittlere und neuere Geschichte an der Universität Königsberg, Dr. Hans Prutz (Stuttgart). — Der Professor für Dermatologie, Dr. Paul Gerson Unna (Hamburg).

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Professor für Mineralogie, Dr. Friedrich Becke (Wien), zum Ehrenmitglied der Mineralogical Society of America.

Berufungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für Rechtsgeschichte, Dr. Franz Beyerle (Basel), an die Universität Greifswald. — Der Professor für roman. Philologie, Sprach- und Literaturgeschichte, Dr. Karl Voßler (München), an die Universität Madrid.

Auszeichnungen

Zu Ehrendoktoren wurden ernannt: Der Staatsminister Dr. med. Viscount Shimpei Goto (Tokyo), von der Universität Hamburg. — Der Professor der Rechte und geschäftsführende Präsident der Washington-Universität, Charles Nagel (St. Louis, U.S.A.), von der juristischen Fakultät der Universität Berlin. — Der Professor für Medizin, Dr. Friedrich Karl Kleine (Berlin), von der med. Fakultät der Universität Kairo. — Der Begründer der modernen Heliotherapie, Dr. Oskar Bernhard (St. Moritz), von der naturwissenschaftl. Fakultät der Universität Frankfurt.

Der Professor für drahtlose Telegraphie, Dr. Alexander Meißner (Berlin), wurde zum Vizepräsidenten des Institute of Radio Engineers in New York ernannt. — Dem Professor für Mineralogie, Dr. Friedrich Becke (Wien), wurde von der Geological Society of London die Wollaston-Medaille verliehen.

Stiftung für das Auslandsstudium

Am 1. November 1928 hat Geheimrat Duisberg die Satzung zu der Dr. C. Duisberg-Stiftung für das Auslandsstudium deutscher Studenten errichtet, die mit einem Kapital von 100 000 RM ausgestattet ist. Die Zinsen sollen dazu verwandt werden, um deutschen Studenten, die nicht die nötigen Mittel besitzen, nach Beendigung ihrer Studien (Doktor-, Diplom- oder Staatsexamen) ein ein- bis zweijähriges Studium nach freier Wahl im Auslande zu ermöglichen oder zu erleichtern.

[1]) Verlag de Gruyter & Co., Berlin.

[2]) 3. u. 4. Lieferung (16 Karten), 1928. Walter de Gruyter & Co., Berlin und Leipzig.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade. Berlin N 65.

Digitized by Google

LICK OBSERVATORY
UNIVERSITY
★ MAR 19 29 ★
MT. HAMILTON, CAL.

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 8,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden
„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet"

5. Jahrg. Berlin, 1. März 1929 Nr. 7

Inhaltsverzeichnis: Ausgrabungen in Kärnten, Direktor Dr. Gerhard Bersu, S. 73 / Neuland für Volkskunde, Prof. Dr. Karl Preisendanz, S. 74 / Forschungen zur Kirchengeschichte Polens, Prof. D. Dr. Karl Völker, S. 74 / Ueber Ursprung und Kreislauf des philosophischen Lebensideals, Prof. Dr. Werner Jaeger, S. 75 / Grundsätzliches zur messenden Farbenlehre, Prof. Dr. Wilhelm Ostwald, S. 77 / Das blaue Steinsalz, Prof. Dr. Cornelio Doelter, S. 77 / Von den Gletschermessungen des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins in den Ostalpen 1923, Prof. Dr. R. v. Klebelsberg, S. 78 / Ueber die Orogene Eurasiens, Prof. Dr. Hans Stille, S. 79 / Biologische Vogelstudien in Brasilien und Indien, Prof. Dr. Konrad Guenther, S. 80 / Vorderradantrieb für Kraftwagen, S. 81 / Sitzungsberichte wissenschaftlicher Körperschaften, S. 82 / Kongresse, S. 82 / Gedenktage, S. 82 / Literatur-Uebersicht, S. 82 / Personalnachrichten, S. 84 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 84.

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Ausgrabungen in Kärnten

Von Direktor Dr. Gerhard Bersu, Röm.-Germ. Kommission Frankfurt a. M.

Vom 20. Juli bis 5. September fanden in Feistritz-Paternion, ungefähr halbwegs zwischen Villach und Spittal, Ausgrabungen statt, die im Zusammenwirken des deutschen und österreichischen Archäologischen Instituts von Professor Dr. R. Egger-Wien und mir geleitet wurden. Neben dem Zweck der Aufklärung des Alters und des Baues verschiedener Objekte in der Umgebung des Ortes sollten die Grabungen vornehmlich Lehrzwecken dienen, um Studierende der prähistorischen und klassischen Archäologie in die Aufgaben der praktischen Geländeforschung einzuführen. Neben einem holländischen und einem schweizer Studenten nahmen drei reichsdeutsche und zwei österreichische Studenten an der Unternehmung teil. Der erstmals in dieser Form unternommene Versuch einer Zusammenarbeit der beiden Institute bewährte sich durchaus. Die die Ausgrabung besuchenden Fachkollegen aus Deutschland und Ungarn trugen durch Vorträge und praktische Unterweisungen zum Gelingen des Unternehmens bei.

Hauptobjekte der Ausgrabung waren eine am Talrand auf dem Hügel Duel liegende Ruinenstätte „Schloßgörz" und eine am rechten Drauufer liegende, auf drei Seiten gegen den Fluß herausspringende Terrasse mit Steilböschung, Flur „Stadtgörz".

Die auf ihrer vierten, gegen das Dorf Feistritz hin ungeschützten Seite mit einem mächtigen Wall bewehrte etwa 300 × 400 m messende Fläche der Stadtgörz erwies sich als eine Befestigung der Spätlatènezeit. Im Wall steckt zu unterst die Ruine einer 2 m starken Trockenmauer ohne Holzeinlagen mit Kieshinterschüttung für einen Wehrgang mit Holzbrustwehr. Diese Mauer wurde nach einem Brande kurze Zeit nach ihrer Zerstörung durch eine neue Wehranlage gleicher Bauart, die über der älteren errichtet wurde, noch verstärkt. Im so befestigten Innenraum standen Holzbauten. Nach Ausweis der Funde gehört die Festung in die letzte Zeit der keltischen Besetzung des Landes kurz vor der römischen Okkupation. Aus welchen historischen Gründen zur Sperrung des Drauübergangs und eines Zugangs der Gailtaler Alpen nach Italien hier in der Ebene diese mächtige Feldbefestigung — denn es handelt sich offenbar um kein Oppidum — angelegt wurde, bleibt noch unbekannt. Sowohl in der mittleren römischen Zeit als auch in der spätesten Kaiserzeit haben dann auf dem Gelände der Görz Steingebäude noch unbestimmten Charakters gestanden.

Klarer schon lassen sich die Motive übersehen, die zur Anlage der Befestigung auf dem Hügel bei Duel geführt haben, den steile Felswände und ein Wildbach auf der Süd- und Ostseite umfassen. Er deckt weniger den Drauübergang als einen Zugang zum Gailtal und nach Italien hin und muß seiner ganzen Lage nach in ein größeres System hineingehören. Bei den heurigen Grabungen wurden die Befestigung der Westseite und ein Stück der Nordseite freigelegt. Es zeigten sich bald gemörtelte Steinmauern aus zwei Bauperioden. Die Bauten der älteren Zeit sind flüchtig, die der jüngeren ergeben aber das Bild einer Befestigung, die mit ihren Strebepfeilern, Türmen und angebauten Kasematten nicht nur eine solide, in antiker Tradition wurzelnde Technik, sondern auch ein wohl durchdachtes Planschema erkennen lassen. Den höchsten Punkt des Hügels nimmt eine vollständig freigelegte dreischiffige Basilika mit einer Halbkreisapside in Mittelschiffbreite ein. Parallel zur Apside ist die aus den norischen Kirchen bekannte halbrunde Priesterbank aufgemauert, vor ihr am Altarplatze der Behälter für das Reliquiar aus dem anstehenden Felsen ausgemeißelt. Von Interesse sind die zahlreichen im Mauerwerk eingebauten Reste von Heiligtümern aus klassischer römischer Zeit, darunter ein Weihealtar an Jupiter Optimus Maximus Depulsor und die untere Hälfte einer sitzenden Magna mater mit lagernden Löwen. In einer Kasematte kam eine typische Germanenfibel des 6. Jahrh. mit roten Almandinen verziert zum Vorschein, die dort wohl ein Mann der Besatzung verloren haben wird. Bezeichnend ist das Fehlen von Münzen; denn die Bauten sind auf dem Hügel zu einer Zeit errichtet worden, als für diese Gegend der Barverkehr in Kleinkupfergeld bereits aufgehört hatte. Aus den Funden ergibt sich, daß dieser von der Natur geschützte Platz in den Jahren um 400 n. Chr. zu einer Festung ausgestattet wurde, als kriegerische Ereignisse wie der Einbruch der Markomannen (395), der des Radagais (405) und Alarichs (407) den bisher selten gestörten Frieden der inneren Ostalpenländer beendeten und die Bewohner zwangen, ihre Siedlungen, wenn sie überhaupt verteidigbar waren, mit Mauerwerk zu umgeben oder wie hier neue Festungen auf den Bergen anzulegen. Der Name dieser Fliehburg ist unbekannt. Sie zählt zu den in Eugipps Lebensbeschreibung des hl. Severin genannten Kastellen von Tiburnia (St. Peter im Holz nahe Spittal). Während ihres Bestandes ist sie einmal mindestens stellenweise

Digitized by Google

zerstört und hiernach in neuer besserer Form wieder hergestellt worden. Ihr kommt in ihrer zweiten Periode ein besonderes deutsches Interesse zu. Denn diese Festung bildete dann in ihrer jüngeren Periode einen militärischen Stützpunkt an der Nordgrenze der germanischen Reiche, welche vom Ende des 5. Jahrh. an in Oberitalien entstanden sind. Wir gewinnen in ihr erstmals eine der germanischen Befestigungen dieser Zeit, deren Form und Anlage uns bisher noch völlig unbekannt sind. Die vollständige Ausgrabung, welche hoffentlich in nächster Zeit möglich sein wird, wird wesentliche Aufschlüsse für die Geschichte des frühen Mittelalters bringen. Der endgültige Untergang der Burg auf Duel fällt in die Jahre unmittelbar vor 600 n. Chr., als Awaren und Slovenen von Osten und Bajuwaren vom Westen her ins obere Drautal einzogen. Ihre heute noch kaum mehr sichtbaren Ruinen müssen noch lange Zeit aufrecht gestanden haben, ehe man sie in späteren Jahrhunderten zu Bauzwecken abbrach. Denn nur so erklärt sich der Name Schloßgörz oder Heidenschloß, wie der Platz in älteren Urkunden heißt.

Neuland für Volkskunde

Von Prof. Dr. Karl Preisendanz, Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Wenn jetzt nach jahrelanger Verzögerung durch Krieg und Nachkriegsverhältnisse der erste Teil einer Sammelausgabe aller griechischen Zauberpapyri erscheinen kann, so sind es nicht nur die sprachwissenschaftlich und religionsgeschichtlich gerichteten Benutzer, an die sich das Buch wendet. An sie war vielleicht hauptsächlich gedacht, als es sich um seine Anfänge handelte. Aber seit sich das ursprüngliche Grenzgebiet der Volkskunde zu der selbständigen Großmacht auswuchs, die sie im letzten Jahrzehnt geworden ist, gehören die griechischen Zauberpapyri auch ihren Kreisen mit voller Berechtigung an — trotz dem stockphilologisch tönenden Titulus[1]), der ja schon durch die Ansage einer Uebersetzung eine gewisse Linderung bietet. Sie lag nicht von vornherein im Plan des Unternehmens, das auf Albrecht Dieterichs unmittelbare Anregung entstand und die freudige Zustimmung von Hermann Usener und Otto Crusius fand; daß alle drei ihre philologische Grundwissenschaft nicht für zu vornehm hielten, um sie der Erforschung von Volksglauben und -aberglauben, überhaupt der Volkskunde, dienstbar zu machen, das ist hier kein Zufall. Sie wußten, welch wertvolles Gut für vergleichende wie deutsche Volkskunde in den Zauberpapyri liegt, wie viel da noch zu gewinnen ist für Erkenntnisse allgemeiner und bestimmter Zusammenhänge. Sind sie für gewisse Motive im Liebes- und Diebfindezauber schon nachgewiesen und verfolgt, so bleibt diese Arbeit für andere Teile erst noch zu leisten. Das Material, das sich angesammelt hat, seitdem C. J. C. Reuvens aus den Leidener Papyri Proben mitteilte, die ein allseits gebildeter Gelehrter wie Karl Otfrid Müller 1831 der Uebersetzung ins Deutsche für wert hielt, bildet heute eine Fundstätte für den Religionshistoriker und Volkskundler aller wissenschaftlich forschenden Völker. Hier sind nicht große Entdeckungen und Ueberraschungen zu erwarten nach der quantitativen Seite hin. Was in der neuen Sammelausgabe publiziert wird, ist dem Spezialisten im allgemeinen von früheren Editionen her bekannt. Doch nur er konnte sich da durchfinden. Carl Wesselys, des Wiener Papyrologen, und Fred. Kenyons, des Londoner Palaeographen, Ausgaben der größten und wichtigsten Zauberbücher dürfen für immer Verdienst und Ruhm grundlegender Pionierarbeit beanspruchen. Aber selbst der Kenner der späteren griechischen Sprache wird sich ungern nur in die nicht gerade einfachen Texte dieser in Aegypten griechisch schreibenden „Zaubermeister" einlesen, wenn er sich aus den Umschriften erst verständliche Sätze bilden muß. Darum schien es an der Zeit, die griechischen Zauberdokumente, soweit sie auf Papyrus überliefert und auf verschiedensten Wegen aus Aegypten nach den europäischen Museen und Sammlungen gekommen sind, in der Form normaler Texte mit kurzem kritischen Beiwerk und deutschen Uebersetzungen in einem Werk zusammenzufassen und den Mitforschern auf diesem Feld, den Sprach- und Religionswissenschaftlern, den Volkskundlern und Folkloristen im engsten wie weitesten Kreise zur tätigen Mitarbeit vorzulegen. Sie alle werden schon am ersten Band, der Ausgabe der zwei Berliner, des Großen Zauberpapyrus in der Pariser Nationalbibliothek und der religionshistorisch bedeutenden Fragmente im Louvre (Pap. Mimaut) und des kleineren Papyrusbuchs im Brit. Museum, reiche Ausbeute machen und zweifellos dabei manches finden, was den Bearbeitern entgangen und unverständlich geblieben ist; und ich glaube nach langjähriger Beschäftigung mit den Texten nicht zu viel zu versprechen, wenn ich hier wirkliches Neuland für die wissenschaftlich arbeitende Volkskunde in Aussicht stelle. Schon etliche Versuche, die Papyri des griechischen Zaubers volkskundlich auszuwirken, liegen vor mit erfolgreichen Ergebnissen, und ein Amerikaner hat als Herausgeber dieser Dokumente einen in vergleichender Volkskunde ausgebildeten Gräzisten und Orientalisten gefordert. Mögen die Folkloristen jetzt kräftig zugreifen und die Erfahrungen dem Sammelbuch der Zauberpapyri[2]) zufließen lassen. Neben den umfangreichen Formularen für magische Praktiken, wie sie in den Sammlungen von Berlin, Leiden, London, Oslo und Paris liegen und die außer dem „Hokuspokus", Zauberanweisungen und -formeln, religiöse Hymnen und ein Arsenal religionsmengerischer Anrufungen und Gebete überliefern, neben ihnen sollen die zu praktischem Zauberbrauch verwerteten kleinen Papyrusstücke aus Oxyrhynchos und anderen Orten neu ediert werden: mit ihnen erreicht die Ausgabe an 70 Nummern von Papyri (Bd. I, II mit Tafeln); ein letzter Band enthält eine sachliche Einführung, die Hymnen in metrischer Form, Bibliographie, umfassende Wortregister. Zeit und Verhältnisse waren dem Unternehmen nicht günstig. Der Tod nahm ihm Albr. Dieterich (1908), Richard Wünsch (im Felde 1918), der die Redaktion übernommen hatte, A. Abt und G. Möller (1918), der die koptischen Einlagen bearbeitete. Das 1914 teilweise in Fahnen gedruckte Material blieb durch den Krieg und seine Folgen über ein Jahrzehnt liegen. Dem Aushalten des Verlags B. G. Teubner-Leipzig danken wir die Drucklegung wenigstens des ersten Bandes; sie war der zahlreichen Nachträge wegen, die sich seit 1914 angesammelt hatten, nicht eben einfach. Die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft hat dem Unternehmen ihre unterstützende Hand nicht versagt; an den mitforschenden Philologen und Religionshistorikern und nicht zuletzt an den vielen Vertretern der Volkskunde liegt es jetzt, zu zeigen, daß ihnen die lebendige Teilnahme für das so oft und dringlich von ihnen geforderte Sammelwerk der griechischen Zauberpapyri nicht fehlt.

[1]) Papyri Graecae Magicae. Die griechischen Zauberpapyri. Herausgegeben und übersetzt von Karl Preisendanz. Unter Mitwirkung von † A. Abt, S. Eitrem, L. Fahz, A. Jacoby, † G. Möller, † R. Wünsch. Leipzig. B. G. Teubner, 1928. S. XII, 200.

[2]) Ein Korpus der mittelalterlichen griech. Zauberbücher wird von anderer Seite vorbereitet; das Manuskript der Koptischen Zauberpapyri liegt bereits fertig vor.

Forschungen zur Kirchengeschichte Polens[1])

Von Prof. D. Dr. Karl Völker, Universität Wien

Die Kirchengeschichte Polens erhält ihr besonderes Gepräge durch die äußeren und inneren Verhältnisse, unter denen sie sich gestaltete. Als der Herzog Mieszko I.

[1]) Vgl. meine „Kirchengeschichte Polens", die in diesem Jahre im Verlag von Walter de Gruyter (Berlin) in dem von R. Trautmann und M. Vasmer herausgeg. „Grundriß der slavischen Philologie und Kulturgeschichte" erscheinen wird.

Digitized by Google

der Begründer einer polnischen Staatlichkeit, 966 unter dem Druck Ottos I. sich taufen ließ, war der Eintritt Polens in den abendländischen Kulturkreis entschieden. Mit dem Kirchentum römisch-katholischer Prägung empfing es zugleich die Kulturgüter, die auf diesem Boden sich herausbildeten. Durch die Vermittlung der Kirche, der Trägerin von Bildung und Gesittung im Mittelalter, nahm Polen an den geistigen Bewegungen des Abendlandes, wenn auch mitunter zeitlich etwas verspätet, teil. Die Orden, die in allen ihren Spielarten in Polen sich einfanden, verpflanzten ihre Geistesart nach der neuen Heimat. Die Zisterzienser machten das Land mit dem romanischen und gotischen Baustil bekannt, die Benediktiner betrieben zum Zwecke der Hebung der Landwirtschaft eine zielbewußte Besiedlung ihrer Besitzungen, die Dominikaner und Franziskaner brachten die scholastische Wissenschaft in Schwung, wie die Klosterschulen überhaupt den Unterricht sich angelegen sein ließen. Dem geistigen Verbundensein mit der abendländischen Kirche entsprach die Anpassung in der äußeren kirchlichen Organisation. Die Gnesener und Lemberger Metropolen mit ihren Suffranatbistümern bildeten eine lateinische Kirchenprovinz, die von päpstlichen Legaten immer wieder besucht, durch die regelmäßige Teilnahme an den großen Kirchenversammlungen keine Gelegenheit verstreichen ließ, ihre Zugehörigkeit zu der römischen Mutterkirche hervorzuheben, was auch in der Zahlung des Peterspfennigs und anderer Abgaben an den päpstlichen Stuhl zum Ausdruck kam.

Unter diesen Umständen konnte es nicht ausbleiben, daß durch die lateinische Kirche das Ausland nach Polen einströmte. Die Christianisierung des Landes erfolgte in unmittelbarer Anlehnung an die reichsdeutsche Kirche, die es als Missionsgebiet betrachtete. Unter den ersten Bischöfen Polens finden sich Deutsche, wie auch die beiden Boleslaws die Deutschen Brun von Querfurt und *Otto* von Bamberg mit der Preußen- bezw. Pommernmission betrauten. In den im Piastenreich errichteten Ordensniederlassungen überwogen im Anfang bei weitem die Ausländer. So gab es in der polnischen Provinz der Dominikaner im Anfang des 15. Jahrhunderts eine deutsche Mehrheit, die auch aus ihrer Mitte die Klostervorsteher bestellte. Dennoch nahm die römisch-katholische Kirche in Polen je länger desto mehr ein ausgesprochen national-polnisches Gepräge an; sie wurde eine der festesten Stützen des Polentums, indem sie es verstand, das gesamte Volksleben in ihren Bannkreis zu ziehen. Römisches Kirchentum und polnisches Volkstum schlossen sich so innig zusammen, daß sie eine untrennbare Einheit zu bilden schienen. Das zeigte sich auch beim Anschluß litauischer und russischer Gebiete an das polnische Reich. Nicht nur die Jagiellonen, sondern auch zahlreiche Bojaren und Magnaten, die aus dem Heidentum bezw. von der schismatischen Kirche herkamen, fanden über den römischen Katholizismus den Weg zum Polentum. Die Herrscher aus dem Jagiellonenhause legten besonderen Wert darauf, ihr Reich nach außenhin als römisch-katholisches Staatsgebilde erscheinen zu lassen.

Dennoch wurde in Polen-Litauen im Unterschied von anderen Staaten das Nebeneinanderbestehen zweier konfessionell getrennter Kirchen, der römisch-katholischen und der schismatischen, staatsrechtlich ermöglicht. Um die betreffenden Landstriche mit einer überwiegend griechisch-orthodoxen Bevölkerung der Reichsidee nicht zu entfremden, wurde eine gewaltsame Gewinnung derselben für die Einigung mit dem römischen Stuhl vermieden, ja selbst die Durchführung der Florentiner Union (1439) nur lau betrieben, als man merkte, daß sie nicht dem Wunsche weiter Kreise der griechisch-katholischen Kirche entsprach. Erst unter Sigismund III. wurde es nach dem Zustandekommen der Brester Union (1596) anders; neben der griechisch-unierten Kirche blieb aber auch nachher eine orthodox-schismatische bestehen. Die Kirchengeschichte Polens weist durch dieses Nebeneinanderbestehen abendländischen und morgenländischen Kirchentums Besonderheiten auf, für die sich anderswo keine Parallelen finden.

Auch die Reformation des 16. Jahrhunderts nahm hier einen Verlauf, der von der Gestaltung der Dinge in andern Ländern sich merklich abhebt. Es entsprach der westlichen Orientierung Polens, daß das deutsche Luthertum, der französische Calvinismus, das tschechische Brüdertum und der italienische Antitrinitarismus hier Eingang fanden. Während nun aber anderswo die konfessionellen Gegensätze zwischen den einzelnen reformatorischen Kirchenbildungen schroff in Erscheinung traten, kam in Polen eine Verständigung zwischen Lutheranern, Calvinern und Brüdern 1570 im Sendomir-Vergleich zustande, während die von diesen abgelehnten Antitrinitarier, die außerhalb Polens mit Ausnahme Siebenbürgens verfolgt wurden, hier zu „der kleineren Kirche" unter Hervorbringung einer vielgestaltigen „arianischen" Geisteskultur sich zusammenschlossen. In Polen-Litauen stieß auch die Reformation in das Herrschaftsgebiet der griechisch-orthodoxen Kirche vor. Es gehört ferner zur Besonderheit der Kirchengeschichte Polens, daß hier infolge der unumschränkten Freiheit des Adels in der Warschauer Konföderation vom 6. Januar 1573 die grundsätzliche Duldung allen Dissidenten zuerkannt wurde. Anders als im Ausland ist in Polen die evangelische Bewegung ohne sonderliche Anwendung von Zwangsmaßnahmen, wenigstens in der Anfangszeit, zusammengebrochen, nachdem sie bedeutsame kulturelle Leistungen, ja geradezu das nationale Schrifttum und ein zeitgemäßes Schulwesen hervorgebracht hatte. Auf den Verlauf der polnischen Reformationsgeschichte nahm der Adel entscheidenden Einfluß, wie dieser Faktor den Gang der kirchlichen Ereignisse in Polen auch sonst stärker als es anderswo der Fall war, bestimmte.

Die kirchliche Frage wurde eine der Mitursachen des Unterganges Polens, insofern man es in der Folgezeit nicht verstanden hat, einen Ausgleich der Kräfte herbeizuführen, wodurch den benachbarten nicht römisch-katholischen Regierungen Gelegenheit gegeben wurde, zugunsten ihrer bedrängten Glaubensgenossen einzugreifen.

Ueber Ursprung und Kreislauf des philosophischen Lebensideals[1])

Von Prof. Dr. Werner Jaeger, Universität Berlin

Natur- und Kulturwissenschaft pflegt man zu unterscheiden als die Wissenschaft des Bereiches des streng gesetzmäßigen Geschehens und der freien individuellen Lebensgestaltung. Wenn es in der Naturwissenschaft die Biologie ist, die in neuerer Zeit die ausschließliche Herrschaft der reinen kausal-mechanischen Gesetzmäßigkeit durchbrochen hat, so gibt es umgekehrt für die Geschichte Bezirke, in denen eine eigenartige „Gesetzmäßigkeit" zutage tritt, vor allem in der Entwicklung des menschlichen Geistes in Wissenschaft und Philosophie. Wenn es auch nie gelingen wird, das gesamte geschichtliche Geschehen als den Ausdruck innerer Gesetze zu verstehen, so drängt sich um so mehr in einzelnen Entwicklungsabschnitten eine solche Gesetzmäßigkeit dem Betrachter auf und ist hier für das Verständnis des inneren Zusammenhangs der Erscheinungen von Bedeutung.

Die Entwicklung des philosophischen Lebensideals bei den Griechen, des *θεωρητικὸς βίος*, zeigt eine solche innere Notwendigkeit. Im allgemeinen nimmt man an, daß schon die ältesten theoretischen Denker der Griechen, die einen eigenartigen neuen lebensabgewandten, ganz in die Forschung vertieften Typus des Menschen darstellten, ihre Lebenshaltung als bewußtes Ideal aufgefaßt hätten. Dafür scheint eine Reihe von anekdotischen Erzählungen zu sprechen, in denen das „kontemplative" Lebensideal der ältesten Denker seit Thales sich

[1]) Ausführlicher in den Sitzungsber. d. Preuß. Ak. d. Wiss. 1928.

Digitized by Google

spiegelt. Seltsam ist nur, daß diesen Berichten ebensoviele andere gegenüber stehen, die dieselben Philosophen als Männer des praktischen Lebens, als Gesetzgeber, Reformatoren und Politiker schildern. Dieser Widerspruch führt uns zu der Frage nach der Entstehungszeit und Glaubwürdigkeit der beiden so entgegengesetzten Bilder. Bei genauerem Zusehen zeigt es sich, daß die älteren Denker zwar einen neuen Lebenstypus darstellen, der in seiner weltentrückten Betrachtung und durch die Geringschätzung der äußeren Lebensgüter aus dem gewöhnlichen bürgerlichen Dasein herausfällt und zu ihm in auffallenden Gegensatz tritt. Aber von da ist es noch ein weiter Weg bis zur Proklamierung dieses Typus als der einzig wahren, idealen Lebensform und als höchsten Ziels menschlicher Sittlichkeit. Diesen Schritt vollzieht erst Plato. Die Voraussetzung dafür ist der neue Glaube an die Macht der rationalen Erkenntnis, nicht nur einigen wenigen einsamen Forschern tiefere Einsicht in die Gesetze der Natur zu vermitteln, sondern das aus den Fugen gegangene sittliche und staatliche Leben jener Zeit auf neue Grundlagen zu stellen und den Menschen durch die Philosophie zum „richtigen" Handeln und zum „besten Staate" zu führen. Damit erhält die philosophische „theoria", die bisher der Natur zugewandt war, einen völlig neuen Sinn und Inhalt, nämlich die Erziehung des Menschen und den Aufbau des Lebens aus der Idee. Der Gegensatz des theoretischen und des praktisch-politischen Lebensideals fällt damit scheinbar fort und die „theoria" wird der wahre Wegweiser zur Praxis.

An der Behauptung dieser hohen Bedeutung der theoretischen Erkenntnis für das praktisch-politische Leben haben Plato und noch sein Schüler Aristoteles immer festgehalten. Aber indem im weiteren Fortschritt der Entwicklung die platonische Philosophie sich von ihrem politischen Ausgangspunkt entfernte und immer neuen Gebieten der Wirklichkeit zuwandte, wurde der ursprüngliche Zusammenhang mit dem Lebens- und Staatsproblem mehr und mehr gelockert. Mathematik und Naturwissenschaft werden jetzt in zunehmendem Maße in das platonische System aufgenommen; dadurch verändert die „theoria" ihren Charakter allmählich im Sinne einer „theoretischen" Forschung in unserem heutigen Sinn des Wortes. Die Wendung zum Theoretischen kündigt sich äußerlich am deutlichsten an in dem Bestreben Platos, in seinen Schriften an die Stelle des Sokrates, des ursprünglichen Symbols seiner dem praktischen Leben zugewandten Philosophie, andere Gestalten zu setzen, die wie Thales, Pythagoras, Parmenides oder Anaxagoras mehr die Repräsentanten einer rein theoretischen Spekulation sind. An Versuchen, die politischen Ideale ihrer Philosophie praktisch zu verwirklichen, haben es Plato und seine Schüler zwar auch in dieser späteren Periode nicht fehlen lassen, aber was bedeuten diese Versuche, die auf den Gesamtzustand des politischen Lebens jener Zeit ohne Wirkung blieben, im Vergleich mit der gleichzeitigen ungeheuer folgenreichen Entfaltung der platonischen Philosophie zu einer die ganze Wirklichkeit umfassenden schulmäßigen Organisation der Wissenschaften! Immer mehr mußte daher notwendig auch das philosophische Lebensideal Platos die Färbung des Ideals der reinen Forschung annehmen, wie sie in den letzten Jahrzehnten des Meisters in der Akademie herrschte und in der Schule des Aristoteles ihre Fortsetzung und Vollendung fand. Dies ist der Boden, auf dem die Auffassung der ältesten Denker als der idealen Urbilder des „theoretischen Lebens" erwachsen ist, wie sich vielfach noch im einzelnen nachweisen läßt. Wie so häufig, hat sich auch hier das Ideal der Gegenwart im Bilde der Vergangenheit gespiegelt.

Aristoteles hält als echter Platoniker an der erzieherisch-politischen Zielsetzung der Wissenschaft zeitlebens fest. In seiner Ethik behauptet das Ideal der wissenschaftlichen Lebensführung, der *θεωρητικὸς βίος*, durchaus den ersten Rang. Es ist die feste Ueberzeugung dieses Denkers, daß der wissenschaftliche Mensch, sofern er ein wahrer Philosoph ist, dem Leben nicht fern steht, auch wo er ganz der theoretischen Forschung hingegeben ist, sondern der „baumeisterliche Mann" sei, der den Aufbau des Lebens in seinen Grundlinien zu entwerfen und zu leiten hat. Allein der Entwicklungsprozeß der Wissenschaft führt in seiner Schule zu immer gewaltigerer Ausdehnung der theoretischen Tatsachenforschung, nicht zuletzt auf solchen Gebieten, die keinen engeren Zusammenhang mit den Problemen des Gesellschaftsaufbaus und des Staates haben. Die Differenzierung der Forschung in selbständige Einzeldisziplinen und die Ausbildung eines neuen Spezialistentums unter den wissenschaftlichen Mitarbeitern macht die behauptete Bedeutung der Wissenschaft für das praktisch-sittliche Verhalten des Menschen und für das politische Leben immer zweifelhafter und läßt sogar bereits das Problem auftauchen, ob überhaupt alle Wissenschaft unmittelbar „Bildung" sei. Solange freilich das System der Wissenschaften noch in einer platonisierenden Metaphysik gipfelte, konnte Aristoteles in der Ethik an dem Primat der reinen spekulativen Vernunft gegenüber der praktischen Vernunft festhalten. Aber die beiden zeitlich voneinander entfernten aristotelischen Ethiken, die Eudemische und die Nikomachische, lassen die zunehmende Tendenz erkennen, den Bereich des sittlichen Handelns von der spekulativen Gotteserkenntnis der Metaphysik möglichst unabhängig zu machen und neben dem philosophischen Lebenstypus auch der auf keine theoretische Weltanschauung gestützten bürgerlichen Moral eine gewisse praktische Selbständigkeit einzuräumen.

Dieser wachsende innere Zwiespalt zwischen der theoretischen und der praktischen Komponente des platonisch-aristotelischen Lebensideals tritt bei den Schülern des Aristoteles offen in die Erscheinung. Während sein Nachfolger Theophrast, eine ausgesprochene Forschernatur, an dem Primat des theoretischen Lebensideals festhält, verkündigt Dikaiarchos von Messana den Vorrang des praktischen und politischen Lebens vor dem theoretischen und ordnet Wissenschaft und Spekulation der praktischen Vernunft unter. Nach dem Verlust der ethischen Schriften dieser beiden Denker müssen wir uns glücklich schätzen, in der fälschlich unter dem Namen des Aristoteles überlieferten sog. Großen Ethik ein Dokument zu besitzen, in dem sich diese Spaltung des philosophischen Lebensideals durch Schwankungen und Kompromisse in charakteristischer Weise verrät. Durchgehend finden wir auf dieser dritten Stufe der Entwicklung die von Plato gestiftete und von Aristoteles beibehaltene Bindung des sittlich-praktischen Tuns an die intellektuelle Weltanschauung preisgegeben. Das metaphysische, platonische Element ist damit aus der Ethik wieder hinausgedrängt, und das philosophische Lebensideal — das ist die notwendige Konsequenz — muß die Führung an das praktisch-politische Leben abtreten, das sich nun von ihm wieder emanzipiert. Mit einem Schlage erwächst unter dem Einfluß dieser neuen philosophischen Konstellation nun auch ein neues Bild der älteren Philosophiegeschichte; Dikaiarchos sieht die Gestalten der älteren Denker, die für Plato und Aristoteles die Vorbilder des reinen Forschertums waren, im Licht seines praktisch-politischen Lebensideals als ein Geschlecht von gesetzgeberischen Menschen, die im Gegensatz zu dem bloß theoretischen Forschertyp der Gegenwart, dem schulmäßigen Professorentum, schöpferische Lebensgestaltung und Denken noch unmittelbar miteinander verbanden, und er ist bemüht, in der Ueberlieferung alle Züge zusammenzusuchen, die geeignet sind, seine Auffassung zu bestätigen.

So wird der Wandel des geschichtlichen Bildes der älteren Denker für uns zum Symptom des Wandels des philosophischen Lebensideals in diesen drei Generationen. Unsere Ueberlieferung über das Leben der ältesten

Digitized by Google

Denker ist mit ihrem kontradiktorischen Widerspruche der bloße Reflex der Entwicklung dieser späteren klassischen Epoche der griechischen Philosophie, die in den großen Gestalten der Vergangenheit die Vorbilder und Symbole ihrer eigenen Lebensideale suchte und fand. Die Entwicklung des philosophischen Lebensideals selbst aber, die damit beginnt, die sich auflösende historische Lebensordnung auf ein philosophisches System der reinen Vernunft zu gründen, dann die aus ihm erwachsende theoretische Wissenschaft zum Selbstzweck macht und schließlich damit endet, daß die Wissenschaft ihren Anspruch auf Führung des Lebens an das Leben zurückgibt und sich auf sich selbst zurückzieht — diese Entwicklung hat typische Bedeutung für unsere Kultur wie alles, was griechischer Geist in seiner großen Zeit hervorgebracht hat. Ob wir ihre Lehre im Sinne der Resignation oder der dauernden inneren Selbsterneuerung der Wissenschaft interpretieren, das ist eine Frage der philosophischen Ueberzeugung und des persönlichen Charakters.

Grundsätzliches zur messenden Farbenlehre[1])

Von Prof. Dr. Wilhelm Ostwald, Groß-Bothen

Die Farbenlehre war bisher wie ein Urwald, dessen Umfang und Inhalt nur wenig bekannt waren und in dem es keine Uebersicht gab. Insbesondere war es unmöglich, die Farben so zu bezeichnen, daß sie genau definiert waren und gemäß dem Zeichen nachgewiesen und hergestellt werden konnten. Infolgedessen konnte auch keine Farbenkultur entstehen, obwohl es immer einzelne Künstler mit besonderer Begabung für farbige Wirkungen gegeben hat. Denn sie waren außerstande, ihr Können auszusprechen und zu übertragen; es gab keine Möglichkeit der Ueberlieferung, und diese ist die notwendige Voraussetzung aller Kultur.

Die Ursache war, daß man die Elemente der Farben nicht erkannt hatte und sie daher auch nicht zu definieren, insbesondere zu messen vermochte. Gegenwärtig kennt man die Elemente. Jede Farbe besteht aus drei Anteilen: Vollfarbe v, Weiß w und Schwarz s, die durch die Gleichung $v + w + s = 1$ verbunden sind. Vollfarbe ist die reine Buntfarbe: Gelb, Rot, Blau, Grün, ohne Beimischung von Weiß und Schwarz. Die Vollfarben ordnen sich zu dem bekannten Farbkreise, der aber nicht 6, wie bisher angenommen, sondern 8 Hauptfarben enthält, nämlich Gelb, Kreß (Orange), Rot, Veil (Violett), Ublau (Ultramarinblau), Eisblau, Seegrün, Laubgrün.

Es wird dargelegt, wie man zu einer Messung, zunächst der Farben Weiß, Grau, Schwarz gelangt, wobei sich eine große begriffliche Aehnlichkeit mit den Postulaten herausstellt, auf denen die wohlbekannten Messungen von Längen, Gewichten usw. beruhen. Die Endpunkte Weiß und Schwarz lassen sich in absolutem Maße definieren, und für die Einteilung erweist sich eine logarithmische Abstufung als maßgebend, sodaß die Weißanteile gleichabständiger Stufen in konstantem Verhältnis stehen. Es ist dies eine begriffliche Ableitung des psychophysischen Grundgesetzes von Weber-Fechner in diesem Gebiet.

Auch für die Ordnung des Farbtonkreises läßt sich ein einleuchtendes Postulat finden, welches eine Einteilung ermöglicht, die von willkürlichen Annahmen frei ist. Dabei stellt sich als grundlegendes Ergebnis heraus, daß nicht, wie bisher allgemein angenommen wurde, die homogenen Lichter des Spektrums als Urphänomen der Farbenwelt anzusehen sind, sondern die Farbenhalbe. Jene kommen in der Natur nie vor, sondern nur in optischen Apparaten; das Auge hat also während seiner biologischen Entwicklung nie die Möglichkeit gehabt, sich auf die Wahrnehmung und Unterscheidung homogener Lichter einzustellen. Die Farben der Umwelt erweisen sich vielmehr immer als Gemische breiter Wellenlängengebiete. Reinstes Gelb als Körperfarbe zeigt z. B. im Spektroskop alle Lichter des Spektrums von Rot bis Blaugrün ungeschwächt, während das kurzwellige Ende des Spektrums ganz verschluckt wird. Darum ist es auch fast so hell wie Weiß (es hat die Helligkeit 0,9), während das Gelb des Spektrums höchstens $^1/_{20}$ seiner Länge ausmacht; eine Oberfläche, die nur Spektralgelb remittiert, müßte demnach so dunkel aussehen wie Druckerschwärze, welche ihrerseits rund $^1/_{20}$ des auffallenden Lichtes remittiert.

Ein Farbenhalb wird definiert als die Summe aller Lichter des Spektrums, welche zwischen zwei Gegenfarben liegen; die Farbe eines solchen Wellenbandes entspricht der in der Mitte liegenden Wellenlänge. Es entsteht, indem alle anderen Wellen, die auf der anderen Seite zwischen denselben Grenzen liegen, vollständig verschluckt werden. Liegt die Schluckung im Grün, so besteht das Farbenhalb aus den beiden Enden des Spektrums, deren rote und veile Lichter sich zu den Purpurfarben mischen, die als homogene Lichter nicht existieren, wohl aber als gleichberechtigte Farben im geschlossenen Farbtonkreise. So gibt die Lehre vom Farbenhalb die erste Erklärung dafür, daß die Gesamtheit der Farbtöne erfahrungsgemäß eine zyklische, in sich zurückkehrende Mannigfaltigkeit bildet, während die Farben des Spektrums eine ungeschlossene Gruppe mit der bekannten Lücke im Purpur sind, entsprechend der Tatsache, daß die sichtbaren Wellenlängen ihrerseits eine lineare Ordnung mit einem größten und einem kleinsten Endwert darstellen.

Ebenso erklärt sich aus der Farbenhalblehre das Dasein der Gegenfarben und ihre Mischung zu Weiß. In der stetig fortschreitenden Reihe der spektralen Wellenlängen läßt sich keine Ursache dafür erkennen, daß nach dem Durchlaufen von rund zwei Dritteln eine Farbe erreicht wird, die zu der ersten im Gegensatz steht oder am meisten von ihr verschieden ist, denn die folgenden Farben nähern sich ja wieder der ersten. Und noch weniger läßt sich ein Grund angeben, warum sich beide zu Weiß mischen sollen, wie sie es tun. Unter dem Gesichtspunkt der Farbenhalbe erklärt sich beides alsbald. Denn in der Gegenfarbe eines gegebenen Farbenhalbes sind eben die Lichter wirksam, die im ersten fehlen, und umgekehrt; sie bilden also einen natürlichen Gegensatz. Und mischt man beide, so hat man alle sichtbaren Lichter des Spektrums gemischt; diese Mischung aber ist das, was wir Weiß nennen.

Da durch diese Darlegungen nur ein Teil der Forschungen des Vortragenden zur messenden Farbenlehre berührt wurde, behielt dieser sich vor, in späteren Mitteilungen über andere Teile der Farbenlehre, insbesondere über die Ordnung, Messung und Normung der Körperfarben zu berichten.

[1]) Nach einem Vortrag, gehalten in der Sitzung der Preuß. Akad. d. Wissenschaften vom 31. Januar 1929.

Das blaue Steinsalz

Von Prof. Dr. Cornelio Doelter, Universität Wien

Die Frage, wie Steinsalz eine Blaufärbung annahm, hat seit einigen Dezennien viele Forscher beschäftigt. Zuerst befaßten sich Mineralogen und Geologen damit, während jetzt dieses Problem namentlich Physiker und Chemiker beschäftigt. In früheren Jahren suchte man die Provenienz des blauen Pigmentes hauptsächlich in organischer Substanz oder auch in Metalloxyden wie Eisen oder Mangan. Diese Hypothesen sind bisher nicht widerlegt, aber auch nicht bestätigt worden. Da beim Erhitzen die blaue Farbe verschwindet, so wäre organische Substanz nicht unmöglich.

Eine Wendung in der Frage trat ein, als Siedentopf das durch Natrium gefärbte Steinsalz im Ultramikroskop mit dem natürlichen Blausalz verglich und Aehnlichkeit fand. Er erklärte die Färbung durch Natriumpartikel. Diese Erklärung war eine so einfache, daß sie vielfach Anklang fand. Aber es ergaben sich

Digitized by Google

später gegen die Annahme gewichtige Bedenken, die auch heute noch fortbestehen. Namentlich G. Spezia wies nach, daß das blaue Steinsalz nicht wie das künstliche, mit Natrium gefärbte alkalische Reaktion zeigt, was doch bei Gegenwart von Natrium unerläßlich sei. Auch tritt die Entfärbung bei natürlichem Salz schon bei ca. 300° ein, während das künstlich gefärbte erst in der Nähe des Siedepunktes des Natriums farblos wird. G. Spezia schloß seine Ausführungen mit dem Ausspruche, daß die Frage des blauen Steinsalzes damals (1909) noch ungeklärt sei; und man kann das jetzt nach 20 Jahren wiederholen, trotz der ungemein großen Anzahl von Publikationen über diesen Gegenstand.

Ich habe im Jahre 1908 mit Radiumstrahlen Verfärbungen vorgenommen. Es ergab sich aber niemals eine blaue oder violette Farbe, sondern stets eine orange oder braungelbe Farbe; diese war jedoch im Licht unbeständig, sodaß nach einiger Zeit das Salz verblaßte. Unterwirft man blaues Steinsalz derselben Bestrahlung, so wird es ebenfalls gelbbraun. Die blaue Farbe zeigt sich aber beim Verblassen wieder deutlich wie vorher. Ich habe seinerzeit eine große Anzahl von Erhitzungsversuchen an verschiedenen natürlichen und künstlichen Salzen ausgeführt, wobei sich immer zwischen beiden Arten Unterschiede ergaben. Da ich daher mit Radiumstrahlen keine blaue Farbe erzielen konnte, habe ich die Vermutung ausgesprochen, daß vielleicht die allerdings wenig bekannten Kalistrahlen eine blaue Färbung zu erzeugen vermögen.

Die vielen Arbeiten der Physiker, welche seither erfolgten, haben zwar bemerkenswerte Resultate geliefert, aber keine restlose Aufklärung gebracht. Es war naheliegend, daß die blaue Färbung in Analogie mit den Verfärbungen von Quarz, Hyazinth, Saphir durch Radiumstrahlen erzeugt wurde, und das Bestreben der Physiker ging demnach dahin, eine Blaufärbung nach Bestrahlung zu erhalten. Dabei muß noch hervorgehoben werden, daß man mit Kathodenstrahlen eine oberflächliche Blaufärbung bei Steinsalz erhalten hat, die aber, weil sie ganz oberflächlich ist, nicht mit der Natur übereinstimmt.

K. Pribram hat bei seinen eingehenden und interessanten Arbeiten über diesen Gegenstand gefunden, daß bei vorsichtigem Erwärmen auf 200° von durch Radiumstrahlen gelb gefärbtem Steinsalz in einigen Fällen ein Blauumschlag eintrat. Ferner hat er bei Pressen und nachheriger Belichtung von solchem gelb gefärbten Steinsalz ebenfalls einen Blauumschlag wahrgenommen. Leider können diese wichtigen Versuche nicht restlos auf das natürliche Vorkommen Verwendung finden, da eine Temperatur von 200° nach der geothermischen Tiefenstufe zu mindestens eine Tiefe von 7—8000 m erfordern würde, was man in der Natur nicht voraussetzen kann. Heute finden wir das Blausalz nur in Tiefen von weniger als 1000 m. Nehmen wir aber selbst eine frühere Bedeckung an, so kann sie jedenfalls nicht jene Höhe erreicht haben. Was die zweite Möglichkeit anbelangt, die Pressung, so ist sie ebenfalls unwahrscheinlich, da die Verteilung des Farbstoffes und die Struktur des Salzes eine solche ausschließen. Dies um so mehr, als es aufgewachsene blaue Kristalle gibt, welche sicher nicht gepreßt wurden. So stehen wir also auch heute noch vor einem Rätsel.

Ich[1]) habe eine Zusammenstellung der Eigenschaften und Reaktionen der drei verschiedenen hier in Betracht kommenden Steinsalzarten gemacht, nämlich mit Natrium gefärbtes, durch Kathodenstrahlen verfärbtes, durch Radiumstrahlen verfärbtes und daneben das natürliche Blausalz gestellt. Dabei zeigte sich, daß die drei ersten Arten untereinander zwar nicht ganz identisch sind, wohl aber große Analogien aufweisen, daß dagegen das natürliche Blausalz von ihnen völlig verschieden ist. Es zeigt sich dies in der Temperatur der Verfärbung, in der alkalischen Reaktion, in der Entfärbung durch ultraviolette Strahlen, in dem Verschwinden der Farbe bei Behandlung mit Alkohol, Wasser oder verschiedenen Säuren.

Man hat auch Schwefel als Pigment in Anspruch genommen; diese Hypothese bedarf aber noch einer weiteren Prüfung. Vorläufig kann sie nicht als sicher gelten. Man kann dies aber auch von der Hypothese der Natriumfärbung sagen, für die einige Umstände sprechen, während manch andere Eigenschaften des Blausalzes dagegen sprechen. Um der Sache auf den Grund zu kommen, müßte man genaue mikrochemische Untersuchungen ausführen, wobei jedoch nicht übersehen werden darf, daß in vielen Steinsalzen bereits Kalium, Magnesium, Calcium und Schwefel nachgewiesen ist, ohne daß man deshalb einen Schluß auf das färbende Pigment hätte ziehen können. So wird also erst die Zukunft die Klarstellung dieser Frage bringen.

Ich glaube, falls Strahlungen die blaue Farbe hervorbringen, dies nur dann der Fall sein wird, wenn gewisse Beimengungen, deren Natur wir noch nicht kennen, im Steinsalz vorhanden sind; was die Strahlungen anbelangt, so sind es ja möglicherweise die obenerwähnten Kalistrahlen, wobei noch zu bemerken ist, daß meistens, wenn auch nicht immer, das blaue Steinsalz in Gesellschaft von Kalisalzen auftritt.

[1]) C. Doelter, Mineralchemie, Dresden 1928, S. 1127.

Von den Gletschermessungen des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins in den Ostalpen 1928

Von Prof. Dr. R. v. Klebelsberg, Universität Innsbruck

Wie seit Jahrzehnten ließ der Deutsche und Oesterreichische Alpenverein auch 1928 wieder eine große Anzahl von Ostalpengletschern zur Feststellung der Längenänderung messen. In ein paar Fällen konnte auch die Dickenänderung, in 2 Fällen das Verhalten der Strömungsgeschwindigkeit des Gletschereises bestimmt werden.

Die Längenänderung wird sehr einfach durch Messung der jeweiligen Entfernung des Eisrandes (Stirnrand der Gletscherzunge) von den „Gletschermarken" ermittelt. Diese Marken sind rote Farbzeichen an geeigneten, möglichst festgelagerten großen Steinen vor der Gletscherstirn. Aus dem Abstand zwischen Eisrand und Marke ergibt sich der Betrag des Zurückweichens oder Vorrückens des Eisrandes seit dem Zeitpunkt der letzten Messung. Die Dickenänderung wird aus dem Einsinken oder Ansteigen der Gletscheroberfläche ermittelt, dieses hinwieder, für ein und dieselbe Stelle, durch wiederholte tachy- oder photogrammetrische Einmessung von geeigneten, durch Farbzeichen bestimmten Fixpunkten am Ufer aus. Die Strömungsgeschwindigkeit wird durch wiederholte Einmessung von Marken (z. B. der Steine einer quer über den Gletscher gelegten „Steinlinie" oder einzelner ins Eis getriebener Eisenstäbe) bestimmt, die sich mit dem Gletschereis vorwärtsbewegen.

Im Jahre 1928 wurden auf Veranlassung des Deutschen und Oesterreichischen Alpenvereins im ganzen 53 Gletscher vermessen. Davon sind 48 zurück-, 2 vorgegangen, 3 stationär geblieben. Diese Gletscher verteilen sich wie folgt auf die verschiedenen Ostalpengebiete: Oetztaler und Stubaier Alpen je 16, Zillertaler Alpen 3, Rieserfernergruppe 3, Glocknergruppe 5, Sonnenblickgruppe 3, Ankogl-Hochalmspitzgruppe 6, Südtiroler Dolomiten 1.

Die zwei entschieden, d. h. mit allen Teilen ihrer Zungenenden vorgegangenen Gletscher sind in den Stubaier Alpen, der Bockkogelferner im Sulztale und der Längentaler Ferner im Melach-(Sellrain-)Tale. Ihr Vorgehen — allerdings ist dasselbe nur gegenüber dem Stande von 1926 sichergestellt, da diese Gletscher 1927 nicht gemessen worden sind — überrascht um so mehr, als nahe benachbarte, ähnlich orientierte und ähnlich geneigte Gletscher in derselben Zeit entschieden zurückgegangen sind. Das Vorgehen hat daher aller Wahr-

Digitized by Google

scheinlichkeit nach keine klimatischen, sondern besondere örtliche Ursachen; vermutlich ist die Nährung der Gletscher durch Herunterbrechen größerer Firn- und Eismengen von darüber aufragenden Steilhängen in außergewöhnlicher Weise gesteigert worden, also im Sinne eines Zehrens vom Kapital. Im Laufe des Sommers dürfte übrigens das Vorgehen aller Wahrscheinlichkeit nach wenigstens zum Stillstand gekommen, wenn nicht durch die Abschmelzung überboten worden sein.

Die an zwei Gletschern (Pasterze am Großglockner, Kleinelendkees in der Ankogl-Hochalmspitzgruppe) vorgenommenen Messungen der Dickenänderung ergeben oberflächliche Einsenkungsbeträge bis zu 8 m seit dem Sommer 1927. Die Strömungsgeschwindigkeit blieb bei der Pasterze annähernd dieselbe (bis 50 m im Stromstrich) wie 1926/27, beim Kleinelendkees ergaben sich als analoger Wert 24 m gegen je 18 m in den Beobachtungsjahren 1925/26 und 1926/27.

Der ungewöhnlich warme und trockene Sommer 1928 hat auch sonst den Gletschern sehr stark zugesetzt, zumal ihm ein schneearmer Winter vorausgegangen ist. Die Schneefleckenzone rückte sonnseitig um 100—300 m höher, selbst die sonst so beständigen Schneehalden und -kegel am Fuße oberster Felshänge schmolzen größtenteils weg. Vorberggruppen, in denen sich andere Sommer eben noch vereinzelte letzte Schnee- und Firnflecken hielten, wurden völlig schneefrei. Allgemein wurde von den Schwierigkeiten der Bergschrundüberschreitung berichtet, wie überhaupt das Ausapern der Spalten die Begehung der Gletscher sehr erschwerte. In vielen Fällen stellten sich zufolge des starken Abschmelzens geradezu landschaftliche Veränderungen ein. Firnkappen auf Felsgipfeln schmolzen so zurück, daß sie von der Sonnseite her nicht mehr sichtbar waren. Oberteile von Hang- und Gipfelgletschern verloren den Zusammenhang mit der darunter gelegenen Hauptmasse des Gletschers (durch Ausapern zwischenliegender Steilstellen), aus früher geschlossener Hangvergletscherung traten Felsrippen und Schuttrücken vor.

Ueber die Orogene Eurasiens

Von Prof. Dr Hans Stille, Universität Göttingen

Auf Einladung ihrer russischen Fachgenossen haben mehrere deutsche Geologen, nämlich A. Born-Charlottenburg, E. Kaiser-München, F. Koßmat-Leipzig, K. Leuchs-Frankfurt, L. von zur Mühlen-Berlin und der Verfasser an der 3. Tagung der russischen Geologen zu Taschkent (Turkestan) teilgenommen. Bedeutsame Probleme der Geologie Zentralasiens standen dort zur Verhandlung, und der Austausch der Meinungen zwischen den Russen und den Deutschen gestaltete sich z. B. hinsichtlich der Frage der großen Zusammenhänge gewisser Gebirgssysteme Südosteuropas und Zentralasiens recht fruchtbar. Auch über die Anwendung geophysikalischer Methoden zur Lösung tektonischer Probleme fand ein gründlicher Meinungsaustausch statt, der mit den beiderseitigen Wünschen auf weiteres Zusammenarbeiten in diesen Dingen beschlossen wurde.

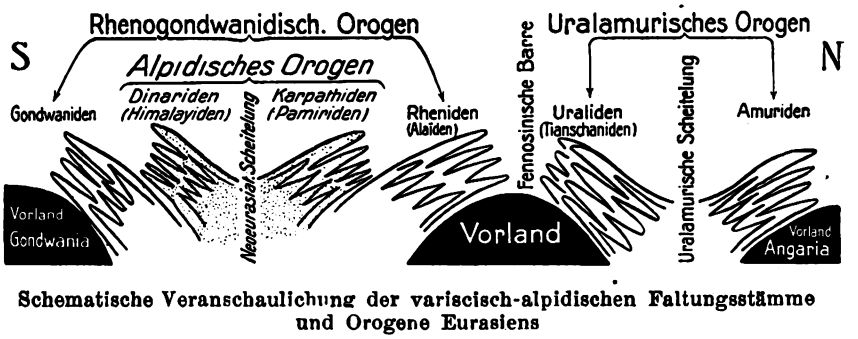
Ungemein ertragreich waren für uns deutsche Geologen die Exkursionen, die uns unter der aufopfernden Führung der russischen Fachgenossen zunächst mit dem Bau der Ausläufer des Tianschan-Gebirges nordöstlich von Taschkent und dann mit dem Alaïgebirge im Süden des Beckens von Ferghana bekannt machten. Wir kamen mit diesen Exkursionen an den Schauplatz sehr bedeutsamer tektonischer Fragestellungen.

Gebirge entstehen ja aus Geosynklinalen, d. h. aus gesunkenen Räumen von höherer Faltbarkeit, die umrahmt sind von Massen („Rahmen", „Vorländer"), die der Faltung widerstehen. Beim Faltungsakt werden die in der Geosynklinale tief versenkt liegenden Gesteinsmassen zusammengepreßt und hochgehoben und dabei gegen die Rahmen, ja sogar über deren Randzonen hinweg, vorgeschoben. Indem sich diese Vorwärtsbewegung gegen beide Umrahmungen (Vorländer) der im allgemeinen langgestreckten Geosynklinale richtet, ergibt sich das Bild der zweiseitigen Gebirgsbewegungen, und so entstehen, um den Ausdruck L. Kobers zu gebrauchen, die „zweiseitigen Orogene", bestehend aus zwei voneinander weg gerichteten Gebirgs„stämmen". Das bekannteste Beispiel eines solchen Orogens ist das alpidische des Mediterrangebietes, innerhalb dessen wir den gegen Nordeuropa gefalteten „karpathidischen' Nordstamm und den gegen Afrika gerichteten „dinaridischen" Südstamm weithin klar zu unterscheiden vermögen. Dieses geologisch junge Orogen nimmt nun den inneren Raum eines älteren, nämlich in der jungpaläozoischen Zeit entstandenen (variscischen) Orogens ein, das gleichfalls zwei Stämme besaß, nämlich einen „rhenidischen" Nordstamm und einen „gondwanidischen" Südstamm. Diese Sachlage ist schematisch veranschaulicht in der linken Hälfte der beigefügten Textfigur. Das ältere variscische Orogen, bestehend aus Gondwaniden und Rheniden, ist hier als das „rhenogondwanidische' bezeichnet, das jüngere, bestehend aus Karpathiden und Dinariden, kurzhin als das „alpidische". Zwischen den Stämmen verlaufen die „Scheitelungen", d.h. also Zonen bzw. Linien, von denen die Falten gewissermaßen weggekämmt sind wie das Kopfhaar vom Scheitel.

Was nun die zentralasiatischen Verhältnisse anlangt, so ist schon älter die Erkenntnis, daß der Tianschan ein Gebirge von alter (variscischer) Struktur ist und die variscische Faltung in ihm wesentlich südwärts gerichtet war. Aber erst seit kurzem, erst seit den Untersuchungen R. v. Klebelsbergs in der Kette Peters des Großen und vor allen Dingen seit den Arbeiten D. I. Muschketows in dem vom Alaï durch das Alaïtal (Kisil-su) getrennten Transalaï (Pamir) wissen wir, daß südlich des Ferghanabeckens eine hochbedeutsame, von Deckenschüben begleitete und dabei nordwärts gerichtete junge Faltung stattgefunden hat. So präzisierte Muschketow scharf den Gegensatz einer älteren (variscischen) Südwärtsfaltung im Norden, der „tianschanischen", und einer jungen Nordwärtsfaltung im Süden, der „pamirischen".

Die pamirische Faltung des Südens ist nichts anderes als auf europäischem Boden die karpathidische Nordfaltung des alpidischen Orogens. Aber die Tianschaniden sind der in Europa nördlich von den karpathidischen Gebirgen liegenden variscischen (rhenidischen) Faltungszone nicht vergleichbar. Denn die alten Rheniden zeigen ja gleich den jungen Karpathiden die Faltung gegen Norden, so daß die Karpathiden als „posthume" Rheniden bezeichnet werden dürfen. Demgegenüber wenden sich in Zentralasien die alten Tianschaniden und die jungen Pamiriden gegeneinander, nämlich die einen südwärts, die anderen nordwärts.

Zwar hatte Muschketow schon erkannt, daß zwischen



Schematische Veranschaulichung der variscisch-alpidischen Faltungsstämme und Orogene Eurasiens

Schräge Schrift und Punktierung: alpidische Stämme und Orogene
Gerade Schrift, keine Punktierung: variscische Stämme und Orogene

Digitized by Google

den südwärts gerichteten älteren (tianschanischen) Falten und den unzweifelhaft jungen pamirischen noch ein Gebiet vorherrschend alter Gesteine mit Nordfaltung (Alaï) liegt. Aber diese Nordwärtsbewegung glaubte er durch jüngere alpidische Umfaltung eines älteren südlich gerichteten (also noch tianschanischen) Systems erklären zu müssen.

Es fehlte also bisher in Zentralasien das Aequivalent des Nordstammes des europäischen variscischen Orogens, d. h. der Rheniden. Man hatte sie unter der Auffassung, daß Tianschaniden und Pamiriden ohne Zwischenschaltung eines primär nordwärts gefalteten Variscikums aneinandergrenzten, im variscischen Grundgebirge der Pamiriden zu erwarten, während sie ja in Europa als hochbedeutsame selbständige Zone im Norden der Alpiden hervortreten.

In der Frage der Vertretung der Rheniden im tektonischen Bilde Asiens und damit überhaupt in bedeutsamen Fragen der eurasiatischen Gebirgszusammenhänge sind wir, wie mir scheint, auf unseren Exkursionen durch den Alaï ein gutes Stück vorangekommen.

Es hat sich nämlich an unzweideutigen Gebirgsprofilen zeigen lassen, daß die Nordfaltung des Alaï von variscischem Alter ist. Somit liegt im Alaï das bisher vermißte Analogon, ja die Fortsetzung der Rheniden Europas. Und wie in Europa die Karpathiden posthume Rheniden sind, so haben die jungen Nordwärtsfaltungen Zentralasiens, die Pamiriden, ihren nordgerichteten älteren Vorläufer in den Alaïden. So setzt das große mittel- und südeuropäische Gebirgssystem mit seinen beiden alten (variscischen) und seinen beiden jungen (alpidischen) Stämmen nach Asien hin fort. In Asien kommt aber noch ein zweites großes Orogen hinzu, das nördlich des ersten liegt, das uralamurische (s. Textfigur). Seinen Südstamm bilden die Tianschaniden, deren westliche bzw. nordwestliche Fortsetzung im Ural liegt. In Europa sind Uraliden (Ural) und Rheniden (Rheinisches Schiefergebirge, Sudeten, Lysa Gora, Dobrudscha, Donezgebiet) durch ein weites Vorland (Fennosarmatien) getrennt. Indem dieses sich aber nach Südosten verschmälert und schließlich sogar verschwindet, nähern sich die beiden Stämme immer mehr, um schließlich in der Linie der „fennosinischen Barre" fast aufeinander zu prallen.

Was also in unserer schematischen Figur links von der „fennosinischen Barre" liegt, ist das Schema der variscisch-alpidischen Faltungen Europas. Wir ergänzen es durch das rechte Stück und erhalten insgesamt das Schema der variscisch-alpidischen Faltungen Asiens. Denken wir uns die fennosinische Barre verbreitert und damit Uraliden und Rheniden auseinandergedrängt, so erhalten wir die Verhältnisse eines Erdschnittes, der etwa von Nordafrika durch Mitteleuropa zum Ural geht.

Eduard Suess, der große Wiener Meister der vergleichenden Tektonik, hatte ja der angeblich allgemeinen Nordwärtsfaltung Europas eine allgemeine Südwärtsfaltung Asiens gegenübergestellt. Aber mit dem Fortgange der Forschungen ist diese angenommene Gegensätzlichkeit immer mehr verschwunden. Denn wie in der alpidischen Faltung Europas neben der (karpathidischen) Nordfaltung die (dinaridische) Südfaltung jetzt immer mehr als gleichberechtigt anerkannt wird, und wie sich in bezug auf die variscische Aera der (rhenidischen) Nordfaltung die (gondwanische) Südfaltung an die Seite stellt, so kennen wir also nunmehr auch in Asien außer der gewaltigen (pamiridischen) Nordfaltung der alpidischen Aera die „alaïdische" Nordfaltung der variscischen Zeit — ganz abgesehen von den Nordfaltungen im nordasiatischen variscischen Orogen, das in Europa ohne Vertretung ist. So kommen wir von der die Suess'sche Synthese Eurasiens beherrschenden Vorstellung der asiatischen Südfaltung und der europäischen Nordfaltung immer mehr zu einer asiatischen und europäischen Nord- und Südfaltung.

Biologische Vogelstudien in Brasilien und Indien

Von Prof. Dr. Konrad Guenther, Universität Freiburg i. Br.

Bei einem halbjährigen Aufenthalt auf Ceylon und einem 1½ jährigen in Brasilien und Argentinien (1923/24), in Brasilien auf Einladung der Regierung des Staates Pernambuco zu Studien über Baumwollschädlinge, hatte ich mir auch zur Aufgabe gesetzt, die Eigenart des tropischen Vogellebens aus dem Rahmen der Umwelt heraus verstehen zu lernen. Das Tierleben jeder Gegend ist ein Organismus, harmonisch verbunden mit der Pflanzenwelt, und so ist die Grundlage des Verständnisses für jedes Lebewesen in der Eigenart des Landschaftsbildes zu suchen.

Vergleiche des Tropenwaldes mit den Resten unserer europäischen Urwälder in Oldenburg und Böhmen zeigten mir, daß jener lichter ist, als der europäische Wald: die Bäume tragen im allgemeinen weniger Blätter, weil sie ja das ganze Jahr an sich bauen können und nicht nur wenige Monate zur Verfügung haben, wie die unsrigen. Die Blätter sind ferner nicht durchscheinend, sondern meistens lederartig dick und glänzend, sie werfen die Sonnenstrahlen zurück; was aber die Wälder Ceylons und Brasiliens hauptsächlich kennzeichnet, ist die Mannigfaltigkeit der Baumarten und das starke Hervortreten des Holzes. Der Tropenwald ist ein Gerüstbau, dessen Linien nicht nur horizontal, sondern auch vertikal verlaufen, da die Lianen seitlich von Baum zu Baum ziehen.

Eine Folge der größeren Durchsichtigkeit des Waldes ist, daß das bei uns so häufige Nisten der Vögel in Astquirlen des Gebüsches in den Tropen zurücktritt. In Ceylon überwiegen die Baumhöhlenbrüter und Erdhöhlenbrüter. Auch in Brasilien gibt es viele Höhlenbrüter (Papageien, Bucconiden, Spechte, Eulen), andere Vögel (Synallaxis) bauen auf dornigem Reisig ihre Nester, die so fest sind, daß sie sie auch in offener Landschaft zeigen können; die „Einöde" Nordostbrasiliens ist geradezu durch diese Nester gekennzeichnet, die um so mehr hervortreten, als die Bäume wegen der den größten Teil des Jahres anhaltenden Trockenheit meist unbelaubt sind. Die Beutelstare (Cassicinen und Trupiale) weben beutelförmige Nester, die weithin sichtbar sind, aber gern über dem Wasser oder in der Nähe streitlustiger Wespen aufgehängt werden. Eine Geschlossenheit des Nestes mit häufig noch überdachtem, seitlichem Eingang findet sich bei vielen Tyranniden; so sind wenigstens die Eier und Jungen verborgen.

Die Farbe des Vogels ist in die Landschaft eingestimmt, sei es, daß das Tier sie als „Arterkennungsmerkmal" seinen Geschlechtsgenossen zeigt, sei es, daß eine „Schutzfärbung" den Vogel decken soll. Dem Glitzern des tropischen Laubes, das mit den Glanzflächen seiner Blätter die Sonnenstrahlen zurückwirft, entsprechen die vielen bronzenen Töne im Gefieder der Vögel, wie auch bei den Insekten. Kolibris, Galbuliden, Trogoniden, Tanagriden in Brasilien, Cinnyriden, Phasianiden, gewisse Tauben in Indien glänzen metallisch. Das Grün der Papageien, Blattvögel, Megalaemas muß nach meinen Beobachtungen als Arterkennungsmerkmal gedeutet werden, es hebt die Vögel im dunkleren, glänzenden Tropenlaub heraus, eine Schutzfärbung würde es nur für die Wälder Europas bedeuten. Auch sind gerade die grünen Vögel Höhlenbrüter, und da immer hauptsächlich der brütende Vogel die Schutzfärbung erhält, in der dunklen Höhle aber keine Farben zu sehen sind, wird auch hierdurch die obige Deutung des Grüns bestätigt.

Zum glitzernden Tropenwald paßt auch die metallische Stimme, die die tropischen Sänger vor den europäischen auszeichnet. Zwei Vögel, zu denen als dritter ein Frosch kommt, heißen in Brasilien der „Schmied", weil ihr Ruf wie Hammerschlag auf Eisen oder wie Scherenschleifen klingt (Procnias und Synallaxis). In Ceylon hat der dortige Star (Acridotheres melanosternus) einen pracht-

Digitized by Google

voll metallischen Schlag. Wie Holzmusik klingt dazu das den ganzen Tag fast ununterbrochene Schnurren der grünen Megalaemas, und sowohl in Indien als auch in Brasilien gibt die Begleitung zu all den Stimmen das Gurren der Tauben ab.

Ceylon ist reicher an Singvögeln als Brasilien, es hat in den Bülbüls, Copsychus, Blattvögeln Sänger ersten Ranges. Der Grund wird darin zu suchen sein, daß Indien mit der großen nördlichen Festlandsmasse zusammenhing, als die Singvögel sich dort bildeten, während Südamerika sich schon vorher durch das Meer geschieden hatte. So sind die eigentlichen Singvögel in Brasilien erst eingewandert, als die Landenge von Panama entstand, und sie tragen denn auch noch das unscheinbarere nordische Gewand, haben aber die schöne Stimme. Die Drosseln Brasiliens, die Sabias, erinnern durchaus an die unsrigen. Aber auch unter den Staren gibt es in Brasilien gute Sänger, und abwechslungsreich ist das Lied der vielen Finkenarten. Schön sind die Töne der Organisten, und ein Ameisenvogel (Chamaeza brevicaudata) gibt eine richtige chromatische Tonleiter von sich, oft durch mehrere Oktaven hindurch [1]).

Auch in Brasilien beginnt in den bevölkerten Gebieten die Vogelwelt bereits abzunehmen. Ich habe daher durch Vorbild und Vorträge in der Landessprache lebhaft für den Vogelschutz gewirkt, konnte ich doch nachweisen, daß Vogelabnahme und Schädlingszunahme unmittelbar zusammenhängen und daß die Vögel dem „Antlitz Brasiliens" so wesentliche Züge geben, daß das Land mit ihnen einen gehörigen Teil seiner Schönheit und Eigenart einbüßen würde. Und das würde der Entwicklung des Heimatgedankens Abbruch tun, in dem die Zukunft eines jeden Landes die beste Sicherung findet.

TECHNIK / ERFINDUNGEN

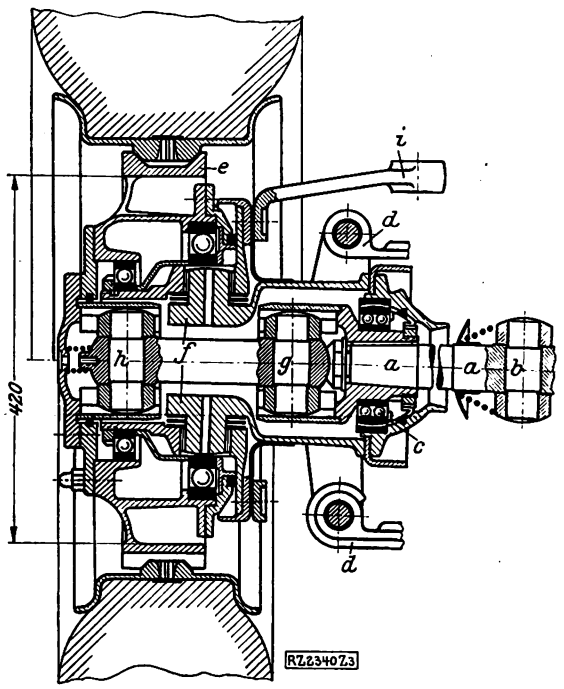
Vorderradantrieb für Kraftwagen

Ueber den Antrieb eines Kraftwagens mittels der Vorderräder, statt, wie fast allgemein üblich ist, mittels der Hinterräder hat man in früheren Jahren viel gesprochen. Man meinte, daß ein Kraftwagen, der durch den Motor „ziehend" angetrieben wird, weniger dazu neigen würde, auf schlüpfriger Straße zu schleudern, als wenn er von der Hinterachse aus „geschoben" wird. Inzwischen hat die langjährige Praxis zugunsten des konstruktiv viel einfacheren Hinterachsantriebes entschieden.

In neuerer Zeit gewinnt jedoch die gleiche Frage wieder große Bedeutung; denn die Verlegung des gesamten Kraftwagenantriebes an das vordere Ende des Fahrgestells bietet die Möglichkeit, den Rahmen der Art des Wagenaufbaues leichter anzupassen, insbesondere den Wagenrahmen möglichst tief zu legen, was für die neueren schnellfahrenden Omnibusse und andere Nutzfahrzeuge aus Gründen der Seitenstabilität so wichtig ist. Besonderes Aufsehen hat es vor einiger Zeit erregt, daß sich die Allgemeine Berliner Omnibus-Gesellschaft entschlossen hat, einen praktischen Versuch mit einem an den Vorderrädern angetriebenen Omnibus im Berliner Straßenverkehr anzustellen. Bestimmend für diesen Versuch war nicht, eine erhöhte Sicherheit gegen das Gleiten auf glattem Pflaster zu schaffen, sondern die Aussicht, den Fußboden des Wagenkastens noch tiefer legen und dadurch das Ein- und Aussteigen noch bequemer machen zu können.

Die konstruktive Ausbildung dieses Antriebes ist von der Firma „Voran" Automobilbau-A.-G., Berlin, angegeben. Sie entspricht dem DRP 456925, dessen Kennzeichen darin besteht, daß im Zuge jeder schwingenden, an dem inneren Ende durch ein Gelenk mit dem Getriebe verbundenen Treibwelle zu beiden Seiten jedes Lenkzapfens zwei weitere Kreuzgelenke angeordnet sind, damit im Antrieb der Lenkräder weder durch die Lenkbewegungen noch durch das Federspiel zu große Winkelausschläge entstehen.

Die beigefügte Schnittzeichnung zeigt die Einzelheiten des Antriebes für den erwähnten Omnibus. Das Ende der Antriebswelle a, die über das Kreuzgelenk b mit dem im abgefederten Rahmen befestigten Ausgleichgetriebe verbunden ist, läuft in einem doppelreihigen Kugellager c, das an den Enden der vorderen Querfedern d des Wagens angebracht ist und mit diesen ebenso wie das Laufrad e und dessen Lenkzapfen f während der Fahrt senkrechte Schwingungen ausführt. Die hierdurch eintretenden Längsschwingungen und Winkeländerungen der Antriebswelle a werden durch die Gleitsteine des Kreuzgelenkes b und die Kugelbewegung des Lagers c ausgeglichen, damit das äußere Ende der Antriebswelle ohne Zwang den Schwingungen der Federn folgen kann.



a Antriebswelle — *e* Laufrad
b Kreuzgelenk — *f* Lenkzapfen
c Kugellager — *g*, *h* Gelenke
d vordere Querfedern — *i* Gelenkhebel

Senkrechter Schnitt durch ein Trieblenkrad der „Voran"-Bauart (Heller Vorderradantrieb)

Zu beiden Seiten der senkrechten Ebene, die man sich durch die Achse der Lenkzapfen f gelegt denkt, sind in der Verlängerung der Antriebswelle zwei weitere Gelenke g und h angeordnet, von denen das äußere h den Antrieb auf den Radkörper überträgt. Beide Gelenke haben Längsbewegung, damit ihre Gleitflächen gegen die unvermeidlichen seitlichen Rückwirkungen der Fahrtstöße möglichst entlastet und nur durch die Drehmomente beansprucht werden, während die Fahrstöße in der Hauptsache die Lager der Lenkzapfen f belasten.

Der mit diesem Antrieb ausgerüstete Omnibus hat bisher schon etwa 20000 km im regelmäßigen Verkehr zurückgelegt, ohne daß es notwendig gewesen wäre, größere Ausbesserungen daran auszuführen. Störungen, die mit der besonderen Art des Antriebes zusammenhängen, sind bisher überhaupt nicht aufgetreten. Die Erfahrungen waren in der Tat so günstig, daß auch die London General Omnibus Company einen Omnibus mit diesem Antrieb ausrüsten und erproben wird. H.

[1]) K. Guenther, Das Antlitz Brasiliens. Leipzig 1927.

Digitized by Google

SITZUNGSBERICHTE WISSENSCHAFTLICHER KÖRPERSCHAFTEN

Heidelberger Akademie der Wissenschaften

In der Sitzung der Philosophisch-historischen Klasse vom 19. Januar 1929 legte Prof. Dr. Karl Hampe eine Arbeit von Dr. Emmy Heller in Ludwigshafen a. Rh. über „Die ars dictandi des Thomas von Capua" vor. Die umfangreiche, über das ganze Abendland verbreitete, noch heute in über 50 Handschriften vorliegende Summa dictaminis des Kardinals Thomas von Capua (gest. 1239) ist trotz ihrer einschneidenden Bedeutung für die Briefgestaltung und gesamte lateinische Stilentwicklung des 13. Jahrhunderts noch immer nur zu einem geringen Bruchteil bekannt. Die Mühen und Schwierigkeiten einer Edition haben bisher stets Einzelne wie gelehrte Gesellschaften von dieser notwendigen Aufgabe abgeschreckt. Dr. Heller macht den ersten ernstlichen Versuch, sie zu bewältigen, indem sie zunächst einmal die theoretische Briefstillehre, die die Einleitung der Summa bildet und bisher nur in der ganz unzulänglichen Ausgabe von Hahn (1724) gedruckt war, in einer auf eine ausgewählte Zahl von Handschriften gegründeten Edition vorlegt. In den Erläuterungen wird ihr Inhalt in Beziehung gesetzt zu der damals vorgetragenen Briefstillehre und die ars dictandi danach in ihrer zeitlichen und örtlichen Entstehung bestimmt. Es ergibt sich, daß sie den ältesten und sicher auf Thomas selbst zurückführenden Bestandteil der unter seinem Namen gehenden Summa darstellt, in deren Ueberlieferungsprobleme die Besprechung der benützten Handschriften einen ersten Einblick gewährt.

KONGRESSE

2. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Kreislaufforschung. Bad Nauheim. 4.—5. März 1929.

Tagung des Internationalen Aerztinnenbundes. Paris. 11.—13. März 1929.

Internationaler Kongreß für angewandte Psychologie. Paris. 21.—27. März 1929.

GEDENKTAGE

Zum hundertsten Geburtstage Heinrich Dernburgs

Heinrich Dernburg, geb. 3. März 1829 in Mainz, als 22 Jähriger in Heidelberg habilitiert, war Professor in Zürich, Halle und seit 1873 in Berlin; seit 1866 war er gewähltes, dann lebenslängliches Mitglied des Herrenhauses. Er schuf in Frische bis zum Abend vor seinem Tode in der Morgenstunde des 23. November 1907.

Als befreiende Tat gilt die Erneuerung des preußischen Privatrechts durch sein „Lehrbuch". Seine „Pandekten", in 7 Auflagen (und noch 1910/11 nachbearbeitet) teilten sich mit dem System Windscheids in den beherrschenden Einfluß auf die Praxis und die gesamte Rechtswissenschaft. Noch heute sind sie ein beliebtes Nachschlagebuch für den Studierenden, wie auf seine gesamten römischrechtlichen Schriften die Forschung sich gern weiter beruft, ungeachtet der gänzlichen Umwandlung der Aufgaben und Methoden. Dernburgs „Bürgerliches Recht des Deutschen Reichs und Preußens" in sechs Bänden, dem seit 1900 geltenden Recht gewidmet, ein Alterswerk nachlassender Kraft, enthält trotzdem noch so große Gaben seines Geistes, daß es selbstverständlich erschien, die 4. Auflage nach seinem Tode zu vervollständigen.

Alle Schriften Dernburgs haben tief auf das Rechtsleben eingewirkt. Seine praktische Anschauung, sein Erfassen der wesentlichen Fragen, sein Sinn für die sittlichen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Bedürfnisse sind ebenso sprichwörtlich geworden wie die schlichte Klarheit seiner Darstellung.

Indem Dernburg römisches und französisches Recht dem preußischen nutzbar gemacht hat und die Kraft des modernen Rechtsdenkens dem Verständnis der römischen Klassiker, schließlich mit der gesammelten Erfahrung eines langen, harmonischen und fruchtbaren Lebens der befriedigenden Anwendung des größten deutschen Gesetzbuches die Wege wies, hat er Einst und Jetzt in besonderer Weise verknüpft. Einer der erfolgreichsten Verfechter eines modernen und volkstümlichen Rechts, gründete er sein Werk überzeugt auf die Rechtsgeschichte — ein Beispiel, dessen gerade in unsern Tagen gedacht werden sollte[1]).

Prof. Dr. Ernst Rabel, Universität Berlin

Karl Julius Beloch †

Der in Rom verstorbene ordentliche Professor der griechischen Geschichte, Karl Julius Beloch, hat sein eigenes Leben und Werk in der „Geschichtswissenschaft der Gegenwart in Selbstdarstellungen" (Bd. 2, 1926) beschrieben; diese köstlichste Autobiographie, die die Sammlung enthält, ist von einer geradezu überwältigenden Offenheit und Ehrlichkeit „Wenn ich jetzt, χαλεπὸν ἤδη γήρως οὐδῷ, mein Leben überschaue, so ist es ein beständiger Kampf gewesen, gegen alle Art Vorurteile, gegen philologische Borniertheit und stumpfen Autoritätsglauben". Schon dies Wort kennzeichnet ihn als Ausnahmemenschen in der akademischen Welt. Sein Ideal war, Rittergutsbesitzer zu werden, wie seine Vorfahren, und da er dazu durch Gelehrsamkeit verdorben war, doch wenigstens Universitätsprofessor — „das sind ja die beiden einzigen Berufe, bei denen man sein freier Herr ist". Unbedingter Herrenmensch, war ihm jede Art Unterordnung unerträglich. Er ging seinen Weg einsam und ohne Hilfe, lieber auf Umwegen, als rasch und auf fremden Krücken. Der Zufall eines Bronchialleidens brachte ihn schon als Schüler nach Italien, wo er sein Leben verbrachte. Hier habilitierte er sich 1877 mit 23 Jahren, wurde bereits 1879 Extraordinarius, 1891 Ordinarius für alte Geschichte. 1913 war er ein Semester lang in Leipzig als Ordinarius tätig, 1918 wurde er zwangsweise pensioniert, aber 1919 wieder als Extraordinarius und 1924 als Ordinarius angestellt. Sein Lebenswerk ist die „Griechische Geschichte", die 1893 bis 1927 in 4 Bänden erschien.

h.

Geburtstage und Jubiläen

Der Professor für klassische Philologie, Dr. August Luchs (Erlangen), 80. Geburtstag am 6. März 1929. — Der Professor für Mathematik, Dr. Friedrich Schur (Breslau), 50 jähr. Doktorjubiläum am 8. März 1929.

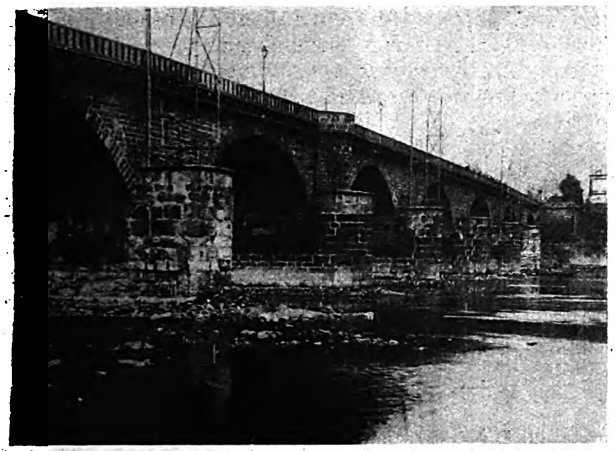
LITERATUR-ÜBERSICHT

Technische Kulturdenkmäler

An manchen Orten unseres Vaterlandes gibt es noch alte technische Anlagen, Schöpfungen der Technik vergangener Jahrhunderte, wie Wasserräder, Windmühlen und Pferdegöpel, Brücken, Krane und Schöpfwerke, alte Schmieden, Schleifmühlen, Brennöfen und Weinpressen, alte Salinen mit ihren Pumpanlagen und Gradierwerken und andere Zeugen der handwerklichen Technik unserer Altvordern, z. B. alte Webstuben und ähnliches. Diese „technischen Kulturdenkmäler" liegen oft weitab von den Straßen, auf denen das Leben der Gegenwart pulsiert, oft aber auch in deren unmittelbarer Nähe, ohne beachtet zu werden. Manche dieser Anlagen sind heute noch im Betriebe, aber die fortschreitende Elektrisierung setzt immer mehr von ihnen außer Gebrauch; sie verfallen oder werden abgerissen.

[1]) Schöne Nachrufe schrieben O. Gierke (Deutsche Juristenzeitung 12, 1907, Nr. 24), Emil Seckel, Halle 1908, Theodor Kipp, Leipzig 1908.

Digitized by Google



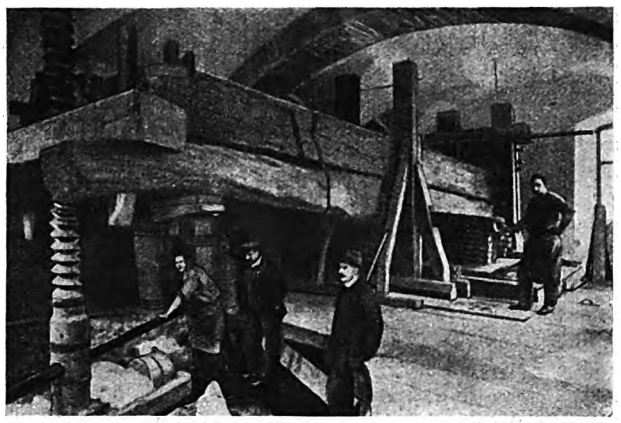
Römerbrücke bei Trier aus der Zeit Konstantins d. Gr.

Schon vor dem großen Kriege hatte Oskar von Miller, der Schöpfer des Deutschen Museums von Meisterwerken der Naturwissenschaft und Technik in München, als erster den Gedanken entwickelt, man möchte die technischen Kulturdenkmäler in gleich sorgfältiger Weise behandeln, wie die Denkmäler der Kunst und sie, als die alten Zeugen großer technischer Vergangenheit, bodenständig erhalten. Der Krieg machte diesen Plänen für viele Jahre ein Ende, und erst im Jahr 1926 konnten sie wieder aufgegriffen werden. Das Deutsche Museum beauftragte damals den Direktor des Vereines deutscher Ingenieure, Professor Dr.-Ing. E. h. C. Matschoß, einen

Tretrad im Mainzer Dom (um 1792)

Bericht darüber zu verfassen, was heute noch an technischen Kulturdenkmälern in Deutschland vorhanden sei. Das erste Ergebnis einer daraufhin eingeleiteten Rundfrage hat Prof. Matschoß in dem 17. Bande[1]) des von ihm herausgegebenen Jahrbuchs des Vereines deutscher Ingenieure „Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie" veröffentlicht. Ein Sonderdruck dieses Abschnittes „Technische Kulturdenkmäler" wurde allen am Denkmalschutz und an der Geschichte der Technik interessierten Behörden, Vereinen und Privatpersonen zugeleitet und fand allgemeine Zustimmung. Dem nun vielfach geäußerten Wunsch, planmäßig für die Erhaltung der wichtigsten technischen Kulturdenkmäler zu sorgen, glaubte der Verein deutscher Ingenieure durch eine Arbeitsgemeinschaft mit dem Deutschen Museum und dem deutschen Bund Heimatschutz entsprechen zu können.

[1]) Aus diesem Band sind die oben wiedergegebenen Abbildungen entnommen.



Weinpresse (Torkel) in Schloß Salem a. B. (16. Jahrh.)

Ueber die Gründung dieser deutschen Arbeitsgemeinschaft zur Erhaltung technischer Kulturdenkmäler und über die für ihre Wirksamkeit vorgesehenen Leitsätze berichtet Prof. Matschoß in der Einleitung zu dem Abschnitt „Technische Kulturdenkmäler" in dem vor kurzem erschienenen 18. Band des Jahrbuchs. Auch dieser Abschnitt bringt dann wieder ausführliche Beschreibungen einer größeren Zahl technischer Kulturdenkmäler.

Friedrich Haßler

Das Handwörterbuch der Rechtswissenschaft

Der Gedanke, eine lexikalische Enzyklopädie der deutschen Rechtswissenschaft zu schaffen, ging von Dr. Alexander Elster, der vorwiegend auf privatrechtlichem Gebiet gearbeitet hat, aus und ist in gemeinsamer Arbeit mit dem Kölner Vertreter des Staats- und Verwaltungsrechts, Professor Dr. Fritz Stier-Somlo, nunmehr verwirklicht worden. Die erste Aufgabe für die beiden Herausgeber war die Aufstellung der Stichwortliste, und dabei sollte, wie es der Stoff empfahl, ein ganzes in eine größere Anzahl von Einzelstichworten aufgeteiltes Gebiet einem einzigen sachkundigen Mitarbeiter gegeben werden, in anderen Fällen hingegen erschien es ratsam, für Spezialartikel einen eigens für das betreffende engere Fachgebiet zuständigen Bearbeiter heranzuziehen.

Das Werk bietet einen zuverlässigen, einerseits leicht verständlichen, andrerseits aber auf tiefer wissenschaftlicher Durchdringung des Stoffes beruhenden Einblick in das gesamte deutsche Recht.

Der wissenschaftliche Hauptzweck des Werkes ist der einer Synthese. Soweit für die Behandlung eines Stichwortes nicht nur eines der Lehrfächer der Rechtswissenschaft in Betracht kam, wurden die verschiedenen Bedeutungen des Begriffs und seiner Folgerungen dargetan und miteinander verknüpft, ohne sie zu verwischen. Dadurch wurde die zu Grunde liegende Einheit der Rechtsidee oder des gesetzgeberischen Beweggrundes für den Juristen betont, für den Laien erschlossen. Diese Einheit der Rechtsidee ist es auch, die bei der Abfassung der Aufsätze in diesem Werke immer wieder den Bearbeitern vor Augen trat, die ihnen auch jeweils die Aufgabe auferlegte, in der Einzeldarstellung das Ganze zu berücksichtigen. So kommt es, daß unter vielen Stichworten Neues in Auffassung und Darstellung der

Digitized by Google

betreffenden Rechtsmaterie gefunden wird; Anschauungen und Folgerungen, die an der sonst üblichen Stelle der Behandlung des Gegenstandes in Lehrbüchern oder Kommentaren nicht so sichtbar werden. So erfüllt das Werk neben seiner praktisch-enzyklopädischen Aufgabe auch eine besondere und eigene wissenschaftliche Aufgabe. Die Zerrissenheit des Rechtsstoffes gerade in heutiger Zeit drängte dahin, auf diesem enzyklopädischen Wege einen neuen Versuch der Verständigung zwischen Rechtswissenschaft und Rechtsverwirklichung zu unternehmen — ein Versuch, der zum Nutzen der Geltung der Rechtsidee ausschlagen möge.

Handbuch der Bodenlehre[1])

Das von Prof. Dr. Edwin Blanck mit zahlreichen Mitarbeitern herausgegebene Handbuch der Bodenlehre wird 10 Bände umfassen, die voraussichtlich bis zum Jahre 1930 abgeschlossen vorliegen werden. Von dem ersten Teil, der die „Allgemeine oder wissenschaftliche Bodenlehre" enthält, erscheint soeben als Band I: Die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Lehre von der Entstehung des Bodens.

In den folgenden Bänden des ersten Teils werden erscheinen: Die klimatologischen Grundlagen der Lehre von der Entstehung des Bodens und die Verwitterungslehre, Die Lehre von der Verteilung der Bodenarten an der Erdoberfläche, regionale und zonale Bodenlehre, Aklimatische Bodenbildung, Die Bodenformen Deutschlands und die fossilen Verwitterungsrinden, Der Boden als oberste Schicht der Erdoberfläche und seine geographische Bedeutung, Die physikalische Beschaffenheit des Bodens, Der Boden in seiner chemischen und biologischen Beschaffenheit.

Der zweite Teil wird in drei Bänden die Angewandte oder spezielle Bodenkunde (Technologie des Bodens) und Die Maßnahmen zur Kultivierung des Bodens enthalten.

Technologisches Handbuch der Elektrotechnik und der Elektrochemie[2])

Das von Alfred Schlomann unter Mitarbeit zahlreicher Fachgelehrter herausgegebene Technologische Handbuch der Elektrotechnik und der Elektrochemie, das eine Enzyklopädie der Elektrotechnik darstellt, zeichnet sich besonders durch seinen systematisch-logischen Aufbau des Textes aus. Es enthält: Grundlagen der Elektrotechnik / Elektrische Meßtechnik / Baustoffe und Bauteile der Elektrotechnik / Elektrooptische Anwendungen / Elektromedizinische Anwendungen / Elektrochemische Anwendungen / Primärelemente und Sammler (Akkumulatoren) / Elektrische Maschinen / Schaltanlagengerät / Elektrische Kraftanlagen / Leitungsnetze / Elektromotorische Antriebe / Elektrostatische und Elektromagnetische Anwendungen.

PERSONALNACHRICHTEN

Berufungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für römisches und bürgerliches Recht, Dr. Eberhard Bruck (Breslau), an die Universität Frankfurt a. M. — Der Professor für Otiatrie, Rhinologie und Laryngologie, Dr. Otto Steurer (Tübingen), an die Universität Rostock. — Der Professor für angewandte und pharmazeutische Chemie, Dr. Benno Bleyer (Weihenstephan), an die Universität München. — Der Professor für öffentliches Recht, Dr. Ernst von Hippel (Heidelberg), an die Universität Rostock. — Der Professor für Geographie, Dr. Otto Maull (Frankfurt), an die Universität Graz.

Auszeichnungen

Der Gen.-Direktor der Staatsmuseen a. D., Exz. Wilhelm von Bode (Berlin), hat den Orden „Pour le mérite für Wissenschaften und Künste" erhalten.

Todesfälle

Gestorben sind: Der Professor für Botanik, Dr. Ludwig Wittmack (Berlin). — Der Professor für deutsche Philologie, Dr. Viktor Michels (Jena). — Der Professor für Orientalistik, Dr. Karl Geldner (Marburg). — Der Professor für orientalische Sprachwissenschaft, Dr. Max Grünert (Deutsche Universität Prag).

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Professor für indische Philosophie, Dr. Max Walleser (Heidelberg), zum korr. Mitglied der Russischen Akademie der Wissenschaften in Leningrad. — Der Professor für Zoologie, Dr. Heinrich Micoletzky (Innsbruck), zum korr. Mitglied der „Helminthological Society of Washington". — Der Leiter des Archaeologischen Instituts des Deutschen Reichs, Prof. Dr. Gerhart Rodenwaldt (Berlin), zum Ehrenmitglied der Griechischen Archaeologischen Gesellschaft in Athen.

Vorträge und Vorlesungen

Der Professor für Wasserbau, Dr. Theodor Rehbock (Karlsruhe), wird auf Einladung des Massachusetts-Institute of Technology in Cambridge vom 21. März ab einen Kursus von zwölf Vorträgen über Forschungen auf dem Gebiete des Fluß- und Hafenbaues und über die Anwendungen hydraulischer Laboratorien halten.

Ernennungen

Zum ordentlichen Professor wurde ernannt: In Basel der a. o. Professor für normale Anatomie, Dr. Eugen Ludwig.

Auszeichnungen

Zum Ehrendoktor wurde ernannt: Der Professor für Elektrotechnik, Dr. H. Bohle (Kapstadt), von der Technischen Hochschule Hannover.

Auslandsreisen

Der Professor für Aegyptologie, Dr. Wilhelm Spiegelberg (München), hat sich nach Kairo begeben, um im Auftrag der ägyptischen Regierung die ihm vor dem Krieg übertragenen Arbeiten an dem Catalogue général des Antiquités Egyptiennes du Musée du Caire fortzusetzen.

Eine Widmung amerikanischer Forscher an die Deutsche Wissenschaft

Der soeben erscheinende IV. Bd. der Berichte der Kais. Leop.-Akad. der Naturforscher zu Halle bringt 23 Abhandlungen nord-, mittel- und südamerikanischer Mitglieder, die damit ihre Hochschätzung für die deutsche Naturforschung zum Ausdruck bringen. Die Akademie hat ihrerseits beschlossen, diesen Amerikaband dem bekannten Pathologen W. Welch, dem Senior der John Hopkins Universität, zu widmen, der als Freund der deutschen Wissenschaft bekannt ist und in Amerika überall hohes Ansehen besitzt.

[1]) Bd. 1 (Berlin: Julius Springer 1928).

[2]) Din B 5, XX/906 Seiten mit 8493 Abbildungen und zahlreichen Formeln (1929). VDI-Buchhandlung, Berlin NW 7, Ingenieurhaus.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade, Berlin N 65.

Digitized by Google

LICK OBSERVATORY
UNIVERSITY
MAR 26 29
OF CALIFORNIA
HAMILTON, CAL.

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19 470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden.
„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 10. März 1929 Nr. 8

Inhaltsverzeichnis: Das Konfuzianische System nnd die chinesische Krisis der Gegenwart, Prof. Dr. Otto Franke, S. 85 / Eine neuentdeckte Kaiserdarstellung des frühen Mittelalters, Dr. Paul Markthaler, S. 86 / Die Entstehung des Kapitalismus, Prof. Dr. Heinrich Sieveking, S. 87 / Neue Eiszeitseen aus Kärnten, Dr. Alois Kieslinger, S. 88 / Aus dem Koksforschungsgebiet, Prof. Dr. Georg Agde, S. 88 / Ueber die Abgabe von Quecksilber aus Saatgut-Beizmitteln an Getreide und Mehl, Prof. Dr. Alfred Stock, S. 89 / Das Bunsen-Roskoesche Gesetz bei der Röntgenstrahlenwirkung, Prof. Dr. Hermann Holthusen, S. 90 / Ueber die Trockenruhe der Bärtierchen, Dr. Ernst Marcus, S. 91 / Wissenschaftliche Bäderkunde, Prof. Dr. Hans Horst Meyer, S. 92 / Forschungen in den Anden, Dr. Karl Troll, S. 93 / Deutsche Institute, S. 94 / Gedenktage, S. 94 / Personalnachrichten, S. 96 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 96.

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Das Konfuzianische System und die chinesische Krisis der Gegenwart[1])

Von Prof. Dr. Otto Franke, Universität Berlin

Als die abendländischen Mächte sich in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts den Zugang zu China erzwangen, trafen sie auf den in einem starren Formensystem mechanisierten konfuzianischen Staat. Damit stießen die denkbar stärksten weltanschaulichen Gegensätze aufeinander, d. h. der geschlossene Nationalstaat mit seinen Ansprüchen auf Gleichberechtigung traf auf den unbegrenzten Universalstaat mit seinem Anspruch auf Alleingeltung, der Individualismus mit seiner Freiheit auf den Kollektivismus mit seiner Gebundenheit.

Die Wirkungen der fremden Ideenwelt auf das chinesische Denken hierbei waren außerordentliche. Das alte Weltbild wurde allmählich als irrig erkannt, die bisherigen Wissensgehalte genügten nicht mehr, das Bildungsideal wandelte sich. Aber was noch bedeutungsvoller war als alles das, die geistige Struktur des Volkes, oder wenigstens der gebildeten Schichten, änderte sich in ihrem Wesen: man blickte hinaus über die Grenzmauer des konfuzianischen Dogmas, man trat heraus aus den umhegten Gedankengängen der Scholastik, die Kritik erwachte, der Positivismus fing an, zu schwinden, problematisch wurde alles; Zweifel an der Ueberlieferung wurden laut, das Bewußtsein der eigenen geistigen Persönlichkeit und ihrer Entwicklungsgesetze stellte sich ein. Die Regierung erkannte sehr bald, daß eine Krisis für das chinesische Geistesleben heraufzog, insbesondere sah sie, daß der Konfuzianismus, die Form gewordene Weltanschauung des Chinesentums, als politisches System nicht mehr zu halten war, wohl aber, so glaubte sie, als ethische und religiöse Grundlage des sozialen Gefüges. Er sollte also Religion werden, und zwar in dem Sinne eines staatlichen Ausrüstungstückes, wie man es im Christentum für die abendländischen Staaten sah. Diese Politik bestand aus zwei Maßnahmen, die miteinander unvereinbar waren, und sie zeigte, daß die Regierung die ganze Tiefe der Umwälzung nicht erfaßt hatte. Ein kaiserliches Edikt vom 2. September 1905 schaffte das staatliche Prüfungssystem ab, und ein anderes, vom 30. Dezember 1906, erhob Konfuzius zum Gott, indem es ihn der gleichen Opfer teilhaftig machte wie Himmel und Erde: wie Christus Gottes Sohn im abendländischen religiösen System war, so sollte Konfuzius Gottes Sohn im chinesischen werden. Die Regierung sah nicht, daß sie das Dach ihres Hauses ausschmückte und gleichzeitig die Grundmauern wegriß. Im Jahre 1912 trat die Katastrophe ein: die Dynastie stürzte und damit die Monarchie überhaupt, China wollte Republik sein und meinte, es könnte es sein. Die Folgen liegen vor uns.

Das Schicksal des konfuzianischen Staates aber ist auch das des konfuzianischen Systems, beide bilden eine Einheit. Der Staat war nur das gestaltete System. Zugleich war das konfuzianische System auch der Reifen gewesen, der die Völkerteile des Reiches umschlossen und zusammengehalten hatte. Jetzt war der Reifen fortgenommen, die Teile fielen auseinander, und damit war der Zustand wieder heraufgeführt, der vor der Gründung des konfuzianischen Staates bestand: das Werk von zwei Jahrtausenden war in wenigen Jahrzehnten zum Einsturz gebracht.

Das geozentrische Weltbild war als ein Irrtum erkannt, die Vorstellung vom Universalstaat und vom Zentralherrscher mußte aufgegeben werden. Damit war der gesamte philosophisch-religiöse Teil des Konfuzianismus ausgestoßen. Es blieb noch der sozial-ethische mit seiner Formel von den fünf Beziehungen, die aus der Wurzel des Begriffs der kindlichen Ehrfurcht herauswuchsen, und mit dem starren System der *li*. Solange die Monarchie bestand, mochte das ethische System, wenigstens äußerlich, unangetastet scheinen; mit dem Fall der Monarchie entfiel natürlich die eine der Beziehungen, Fürst und Untertan. Die Beziehung Freund zu Freund kann außer Betracht bleiben. Es bleibt also als letzter Rest die Dreiheit, die an der Familie haftet. Diese Dreiheit ist allerdings der zäheste und stärkste Halt des konfuzianischen Systems in den Massen, weil sie am engsten mit den natürlichen Empfindungen der Menschen verwachsen ist. Die Familie ist die Zelle im sozialen Gefüge des Chinesentums, ihre strenge unverrückbare Ordnung die stärkste Stütze der Regierung. Aber auch sie konnte vom Strom der neuen Zeit nicht unberührt bleiben. Die rasch wachsende Industrialisierung, die Entwurzelung immer größerer Arbeitermassen vom Lande und ihre Zusammenballung in großen Städten zeigen bereits alle Begleiterscheinungen und Folgen, die wir von unseren Verhältnissen kennen: Auflösung der Großfamilie, Lockerung der inneren Ordnung und Unterordnung, Auflehnung der jüngeren Generation gegen die ältere, Wegfall der Hemmungen eines schrankenlosen Individualismus. Der Begriff der Ehrfurcht selbst, das Kernstück des konfuzianischen

[1]) Der volle Wortlaut erscheint später in der Zeitschrift für Missionskunde und Religionswissenschaft.

Digitized by Google

Systems, wird rasch zersetzt durch die demokratischen Gedanken des Westens in Politik und Gesinnung. Wer die neuen Umgangsformen der jüngeren Chinesen oder ihre politischen Versammlungen beobachtet, wird Beweise in Fülle hierfür erhalten. Schon hieraus ergibt sich, daß Republik und Konfuzianismus unvereinbare Begriffe sind. Eins schließt das andere aus.

Das konfuzianische System selbst bietet also heute dasselbe Bild wie der konfuzianische Staat: ein Trümmerhaufen mit wenigen hier und dort noch stehenden Resten. Das will nicht besagen, daß etwa das geistige Leben im Chinesentum in hoffnungslosem Siechtum sich aufzehre oder gar erloschen sei. Das widerlegen schon die ungeheuren Lebensenergien der Völker in China. Aber ein Um- und Neubildungsvorgang muß sich vollziehen, dessen Größenverhältnisse und Zeitdauer im Abendlande weit unterschätzt zu werden pflegen. Die politische und die geistige Entwicklung muß heute da wieder anknüpfen, wo sie durch das Aufstreben des Konfuzianismus zur staatlichen Macht unterbrochen war, d. h. am Ende der vorchristlichen Zeit. Darin besteht der große weltgeschichtliche Vorgang, dessen Zeugen wir sind.

Man kann nicht erwarten, daß diese Erkenntnis und Bewertung der Dinge von den Chinesen allgemein geteilt würden. Dazu stehen sie viel zu sehr inmitten der geistigen und politischen Leidenschaften und Kämpfe des Tages. Einzelne aber, die sich den Blick klar erhalten haben für die großen Entwicklungslinien, sehen unbeirrt und ohne Zagen den Dingen ins Gesicht. Einer der Führer des neuen China, vielleicht der bekannteste von allen, Hu Schi, spricht sich in voller Klarheit darüber aus: „Der Konfuzianismus", so führt er in einem seiner Hauptwerke aus, „hat seine Lebenskraft schon längst überlebt. Die Sung- und Ming-Schulen haben dem verfallenen Körper noch einmal eine gewisse Erneuerung zugeführt durch Hineinlesen gewisser philosophischer Gedankengänge, die ihm gar nicht zukommen" (gedacht ist hier vor allem an die Materialisierung durch Tschu Hi), „im übrigen war er (als philosophisches System) längst tot." „Ich bin der festen Ueberzeugung", fährt Hu Schi fort, „daß die Zukunft der chinesischen Philosophie" (man kann getrost sagen: des chinesischen Denkens) „abhängt von ihrer Befreiung von den moralisierenden und rationalistischen Fesseln des Konfuzianismus." „Mit andern Worten", so heißt es weiter, „die Zukunft der Philosophie hängt zu einem großen Teile ab von der Wiederbelebung jener großen philosophischen Schulen, die einst Seite an Seite mit der Schule des Konfuzius im alten China blühten." „Ich persönlich glaube, daß die Wiederbelebung der nichtkonfuzianischen Schulen unbedingt nötig ist, weil wir hoffen dürfen, gerade in diesen Schulen den wesensverwandten Boden zu finden, in den wir die besten Erzeugnisse westlicher Philosophie und Wissenschaft verpflanzen können. Das neue China sollte deshalb diese so lange vernachlässigten einheimischen Gedankensysteme im Lichte und mit Hülfe der modernen westlichen Philosophie studieren." Also Hu Schi sieht in der Wiederanknüpfung an das geistige Leben der Tschou-Zeit nicht nur das Mittel, um den chinesischen Geist von dem Ballast des abgestorbenen konfuzianischen Systems zu befreien, sondern auch die beste Vorbereitung, um den Ausgleich mit dem abendländischen Denken weiter zu führen.

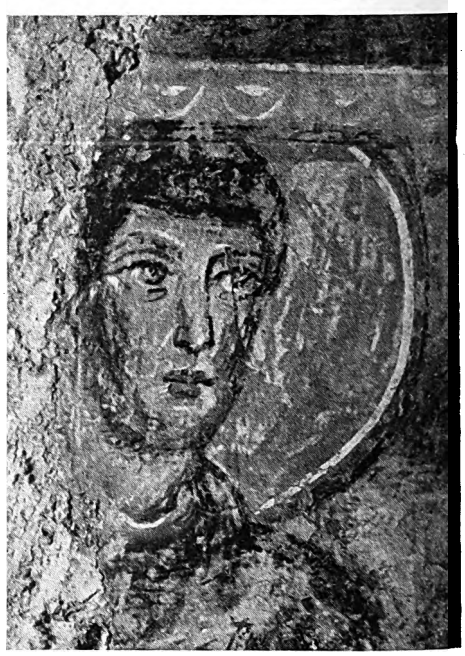
Die Antwort auf die Frage: welche Rolle spielt der Konfuzianismus in der Krisis der Gegenwart? kann nur lauten: gar keine. Oder höchstens: die eines Verstorbenen in einem zusammengestürzten Hause. Wer glaubt, den Konfuzianismus aus den Trümmern des alten China retten zu können oder zu sollen, der muß sich bewußt sein, daß er einen Leichnam trägt. Die Chinesen scheinen hinsichtlich dieser Frage auch richtiger zu empfinden und sich weniger Illusionen hinzugeben als zahlreiche Abendländer. Sie werden — darüber kann kein Zweifel sein — ihren Weg in die Zukunft ohne das konfuzianische System finden müssen, und sie werden ihn finden. Dafür bürgt ihre ungeschwächte geistige und physische Lebenskraft.

Eine neuentdeckte Kaiserdarstellung des frühen Mittelalters

Von Dr. Paul Markthaler, Päpstl. Archäol. Institut Rom

An monumentalen Herrscherbildern des Westens im Frühmittelalter, deren ehemaliges Vorhandensein literarisch belegt ist, hat sich keines im Original erhalten. Die einzige erhaltene Wanddarstellung eines Kaisers, nämlich das Apsisfresko des Doms von Aquileja, stellt Kaiser Konrad II. mit Familie als Donator nach Art römischer Apsisbilder dar, kann also nicht zu den eigentlichen repräsentativen Herrscherdarstellungen gerechnet werden. Die Vorstellung vom frühmittelalterlichen Kaisertum muß sich daher hauptsächlich aus Münz-, Siegelbildern und Miniaturen sowie anderen Werken der Kleinkunst und Kopieen monumentaler Darstellungen ergänzen, deren vollständige Sammlung neuerdings P. E. Schramm zu verdanken ist[1]).

Bei den Forschungen zur Geschichte der Reichsklöster in Mittelitalien, welche sich an die Ausgrabungen und Freilegungen in der Reichsabtei Farfa in der Sabina anschlossen, gelang es mir nun, das bisher nur aus den wenigen erhaltenen Urkunden bekannte Reichskloster San Salvator Maggiore wieder aufzufinden. Dabei konnte eine sechs Meter lange Freskodarstellung freigelegt werden, die ein nimbiertes, thronendes Kaiserpaar mit huldigenden Gestalten in Lebensgröße zeigt.



Ausschnitt aus dem Kaiserfresko

Für die Bestimmung des dargestellten Herrscherpaares kommen folgende Momente in Betracht. Da der Neubau der Basilika, über deren linkem Vierungsbogen sich das Fresko befindet, nachweisbar im Jahre 974 mit der Weihe abgeschlossen wurde, ergibt dieses Datum eine zeitliche Begrenzung nach rückwärts. Der späteste Termin für die Anbringung der Kaiserdarstellung, nämlich das zweite Viertel des 11. Jahrh., ist gegeben durch den architektonischen Befund, der eine Erweiterung des Querhauses, auf welche die Komposition Rücksicht nimmt, unter Einfluß der „Kluniazenser Gewohnheiten" anzeigt. Mit dieser Feststellung geht zusammen der Stil der Fresken. Die noch flächig gebundene, plastische

[1]) P. E. Schramm, Die deutschen Kaiser und Könige in Bildern ihrer Zeit bis zur Mitte des 12. Jahrh. (Leipzig 1928).

Digitized by Google

Auffassung derselben sondert sich von den Malereien ab, welche im nahen Rom nach der Jahrhundertmitte entstanden und nähert sich dem Stil außerrömischer Fresken aus dem zweiten Viertel des Jahrhunderts.

Die abendländisch-fränkische Kulturrichtung des Reichsklosters, das von fränkischen Auswanderern in der Langobardenzeit gegründet wurde, macht es möglich, die Darstellung des Kaisers mit dem runden Nimbus als Zeichen religiöser Verehrung und nicht nach östlichem Brauch als Herrscherauszeichnung aufzufassen. Die zwei Ausnahmen nordischer Buchkunst, nämlich das Bild eines fränkischen Fürsten (Cod. Par. Bibl. nat. lat. 1141 fol. 2 v) und Heinrichs des Zänkers in dem Regelbuch aus Niedermünster zu Regensburg (Cod. Bamb. Lit. 142 fol. 4 v) erklären sich in dem einen Fall durch die beigefügte Hand Gottes als Hervorhebung der göttlichen Verleihung der Herrschaft und im anderen Fall aus dekorativen Gründen. Das Doppelbild endlich eines nimbierten Kaiserpaares im Sinne der Herrscherauszeichnung ist im gegebenen Kulturkreis nicht belegbar. Diese Auffassung wird außerdem durch Vergleich mit dem nimbenlosen kaiserlichen Donatorenbild von Aquileja, das als Beleg für die ungefähr gleichzeitige Auffassung in Italien heranzuziehen ist, sehr unwahrscheinlich gemacht. Da das Herrscherbild seinem Wesen nach als profanes Bildthema neben der Kirchenkunst steht[2]), ist die Darstellung eines nimbierten Kaiserpaares im Vierungsraum einer Basilika, und zwar anstoßend an die Apsisstirnwand, kaum anders als im Sinne kultischer Verehrung zu deuten.

Dazu kommt nun, daß der Kaiserkopf auf dem Fresko deutliche Porträtzüge aufweist und deshalb an Herrscher zu denken ist, deren Lebenszeit mit der oben gegebenen Zeitspanne ungefähr zusammengeht. Demnach erstreckt sich die engere Auswahl der in Betracht kommenden Kaiser von Otto I. bis Heinrich III. Die Untersuchung über die Darstellungsform des Reichsapfels, der auf dem Fresko in der linken Hand des Herrschers ruht und von einem Krönchen aus Perlen statt des Kreuzes überragt wird, spricht für den Ausschluß der salischen Kaiser, die auf ihren Diplomsiegeln aus der Kaiserzeit mit dem kreuzüberragten Reichssymbol dargestellt sind. Diese Diplomsiegel aber dürften für das weltferne Reichskloster in den reatinischen Apenninen von nicht zu unterschätzender Bedeutung gewesen sein bei ikonographischen Fragen bezüglich der Reichssymbole.

Die zugrundegelegte kultische Deutung des Nimbus läßt dann unter den sächsischen Herrschern als naheliegendste Möglichkeit Heinrich II. mit seiner Gemahlin Kunigunde erscheinen, deren Beziehung zu Klöstern und zur kluniazensischen Reformbewegung neben nachweisbaren Gunstbezeugungen für das benachbarte Reichskloster Farfa die Darstellung verständlich machen. Da Kunigunde im Jahre 1039 ihrem Gemahl im Tode nachfolgte und die Verehrung beider auch anderweitig bald nach ihrem Ableben sich zeigt, so dürften nach obigen Darlegungen die Jahre 1040—1050 die Entstehungszeit des Freskos bezeichnen.

Es ist nun auffallend, daß diese naheliegendste Lösung bekräftigt wird durch Vergleichung des Kaiserbildes mit den besten Miniaturbildern Heinrich II. (Cod. Monac. lat. 4456, Cim. 60, fol. 11 r, v. und Bamb. Cod. Lit. 53 fol. 2 v). Für diese Uebereinstimmung in Einzelmerkmalen gäbe es bei vollständiger Ablehnung der Porträtfähigkeit, auch bei hervorragenden Arbeiten dieser Zeit, wohl kaum einen anderen Ausweg, als gegenseitige Abhängigkeit von Fresko und Miniaturen anzunehmen.

Das Bild des Kaisers, das ihn am Ende der zwanziger Jahre stehend darstellt, zeigt künstlerische Qualitäten, die Schulung an der Antike vermuten lassen und gegenüber den bisher bekannten Fresken der Zeit überraschend sind. Doch steht diese Malerei nicht außer Zusammenhang. In der anfangs genannten Arbeit über die Reichsklöster in Mittelitalien wird die Beziehung dieser Kaiserdarstellung zu einer Reihe anderer noch unbekannter Malereien aufgezeigt werden, die in letzter Zeit ebenfalls ans Licht kamen.

Als einzige im Original erhaltene monumentale, repräsentative Herrscherdarstellung im eigentlichen Sinne führt das Kaiserbild von San Salvator Maggiore die ravennatischen Zeremonienbilder von San Vitale und die religiösen Thronbilder von San Apollinare Nuovo fort und belegt erstmals in seinem unsymmetrischen Aufbau ein Bildthema für die Wandmalerei, das bisher nur aus der frühen deutschen Buchmalerei bekannt war. Rein geschichtlich betrachtet, ist das neuentdeckte Fresko mit seiner politischen Tendenz ein wertvolles Geschichtsdenkmal vor Beginn des Investiturstreites und zugleich ein monumentaler Beleg für die Beziehungen des deutschen Kaisertums zu den Reichsklöstern in Italien, deren Bedeutung als Vermittler von Kulturgut zwischen Süd und Nord beachtenswert ist.

[2]) P. E. Schramm, a. a. O., S. 15.

Die Entstehung des Kapitalismus

Von Prof. Dr. Heinrich Sieveking, Universität Hamburg

Die Entstehung des abendländischen Kapitalismus ist nicht wie die des antiken in der Grundherrschaft, sondern in den Städten zu suchen. Handel und Gewerbe konnten in ihnen durch Arbeit und Kredit zu selbständiger Quelle der Kapitalbildung werden. Nicht durch Aenderung der Produktion, sondern durch die Ausweitung des Bedarfs in den mittelalterlichen Kommunen und den dann aufkommenden Staaten wurde die kapitalistische Ordnung zur herrschenden und verdrängte mit ihrem Erwerbsstreben das nur für seine Nahrung arbeitende Handwerk, die zünftige Organisation der Arbeit, und die auf der Herrschaft der Grundbesitzer beruhende feudale Ordnung. Alle Arten von Vermögen konnten nun zu zinstragendem Erwerbsvermögen werden. Unter diesen Vermögen war der Grund und Boden das bedeutendste. Aber nicht unter den Grundherren, sondern in dem zwischen Produktion und Konsum vermittelnden Handel entwickelte sich zuerst das kapitalistische Streben. Der Handel hat die Formen der kapitalistischen Ordnung ausgebildet, die in ihrer abstrakten Art, wie Wechsel und Hypothek, im Einzelfalle durch ihre Unpersönlichkeit wohl hart wirken können, aber dadurch, daß nur durch sie ein Kapitalmarkt möglich wird, gerade auch dem Kreditsucher entgegenkommen.

Erst im Laufe des 18. Jahrhunderts wird die Entfaltung der Produktion für die kapitalistische Entwicklung entscheidend. Zunächst kann sich der kapitalistische Betrieb aus dem Handwerk entwickeln, eine Möglichkeit, die Adam Smith für das England seiner Tage vor Augen hatte und die uns Büsch für die Hamburger Zuckerbäcker schildert. Im Zeitalter von Marx und List war es schon schwer, den Vorsprung des Maschinen besitzenden Unternehmers einzuholen. Die Masse der Arbeiter mußte sich damit abfinden, in abhängiger Stellung zu bleiben. Für neu aufkommende Länder hielt List eine Unterstützung durch Schutzzölle für nötig, um die Konkurrenz mit den schon Maschinen Besitzenden aufzunehmen. Wieder neue Probleme erwuchsen der Produktion nach den großen Investitionen im Zeitalter der Kohle und des Eisens. Um das in den Unternehmungen investierte Kapital zu schützen, wurden seit Ausgang der 70 er Jahre Zölle verlangt, und die Theorie trug dem Rechnung, indem sie nicht nur von der Konkurrenz, sondern auch vom Monopol, wie es z. B. Eisenbahnen für eine Strecke besitzen, ausging.

Der Kapitalismus ist durch Ueberspannung der an ihn gerichteten Forderungen in seinen Grundlagen gefährdet. Nach dem spanischen Erbfolgekrieg konnte er es durch das Heranziehen neuer Schichten besonders auf dem Lande zu neuer Blüte bringen, und die Ver-

Digitized by Google

luste der napoleonischen Kriege wurden durch den technischen Fortschritt mehr als ausgeglichen. Heute kann nur eine neue Organisation der Wirtschaft helfen. Erziehungswissenschaft und Rechtslehre müssen dabei der Wirtschaftslehre helfen. Vor allem ist auf die Grundlagen der Gemeinschaft, wie sie die philosophische Betrachtung seit Plato und neuerdings vor allem in der Marburger Schule, herausgearbeitet hat, zurückzugehen. Der Mensch ist wichtiger als die Objekte der Wirtschaft. Er hat sie zu meistern.

Die historische Betrachtung soll uns Ehrfurcht vor dem Tatsächlichen lehren. Aber neben dem Verwirklichten steht das Mögliche. Es fragt sich, was das Wertvollere ist. Die theoretische Betrachtung vereinfacht den wirtschaftlichen Prozeß in mathematische Formeln. Durch Einsetzung neuer Bedingungen sucht sie der Kompliziertheit des wirklichen Lebens sich zu nähern. Es muß aber auch eine dritte Betrachtungsweise geben, die sich des Urteils über wissenschaftliche Zustände und Maßnahmen nicht enthält. Diesseits und jenseits des Ozeans macht sich das Bestreben solcher Lehre geltend, die, um wissenschaftlich fundiert zu sein, sich ihres philosophischen Zusammenhangs bewußt bleiben muß. Daß es sich hier nicht nur um Geld und Gut, sondern um Menschenschicksal handelt, verleiht der Wirtschaftswissenschaft ihren Reiz.

Neue Eiszeitseen aus Kärnten[1])

Von Dr. Alois Kieslinger,
Paläont. und Paläobiol. Institut der Universität Wien

Kärnten verdankt seinen Seenreichtum der Wirkung jener gewaltigen Gletschermassen, die zur Eiszeit Mittel- und Oberkärnten erfüllt haben. Das Ende dieses „Draugletschers" lag im östlichen Kärnten, im Raume zwischen Völkermarkt und Bleiburg. Die heutigen Seen Kärntens sind nur ein Rest einer einst viel größeren Zahl von Seen, die inzwischen durch Auffüllung (Verlandung) und Abzapfung zerstört worden sind und nur durch geologische Untersuchungen rekonstruiert werden können. Auch außerhalb dieser eigentlichen Vergletscherung haben Seen bestanden, die dadurch gebildet wurden, daß die gewaltigen Schottermassen (der Würmzeit), die vom Gletscherende nach Osten durch das Drautal in das Marburger und Pettauer Feld transportiert wurden, die Mündungen der Nebentäler verstopft und so Wasseransammlungen erzeugt haben. In der nachdiluvialen Zeit sind diese Schotterdämme durch die Flußerosion wieder zerstört und dadurch alle Seen zum Verlanden gebracht worden.

Schon seit einiger Zeit wußte man von dem Vorhandensein eines solchen Sees, welcher das Lavanttal zwischen Wolfsberg und St. Paul erfüllte. Er war in seinem Hauptteile 17 km lang, hatte aber noch große, unregelmäßige Seitenarme. Die genaue geologische Untersuchung seiner Nachbarschaft hat nun zur Entdeckung von sieben weiteren ehemaligen Seen geführt, die in der nebenstehenden Kartenskizze dargestellt sind. Ihre Uferlinien sind wunderbar erhalten, teils durch Brandungsleisten, die im Gestein eingeschnitten wurden, teils durch Schotterterrassen, die sich längs der Ufer gebildet hatten. Die Spiegelhöhe war verschieden und schwankt in den einzelnen Seen zwischen 395 und 440 m Meereshöhe. Tiefere, zum Teil sehr stark ausgebildete Terrassen beweisen, daß das Ausfließen nicht stetig, sondern durch lange Ruhepausen unterbrochen erfolgte.

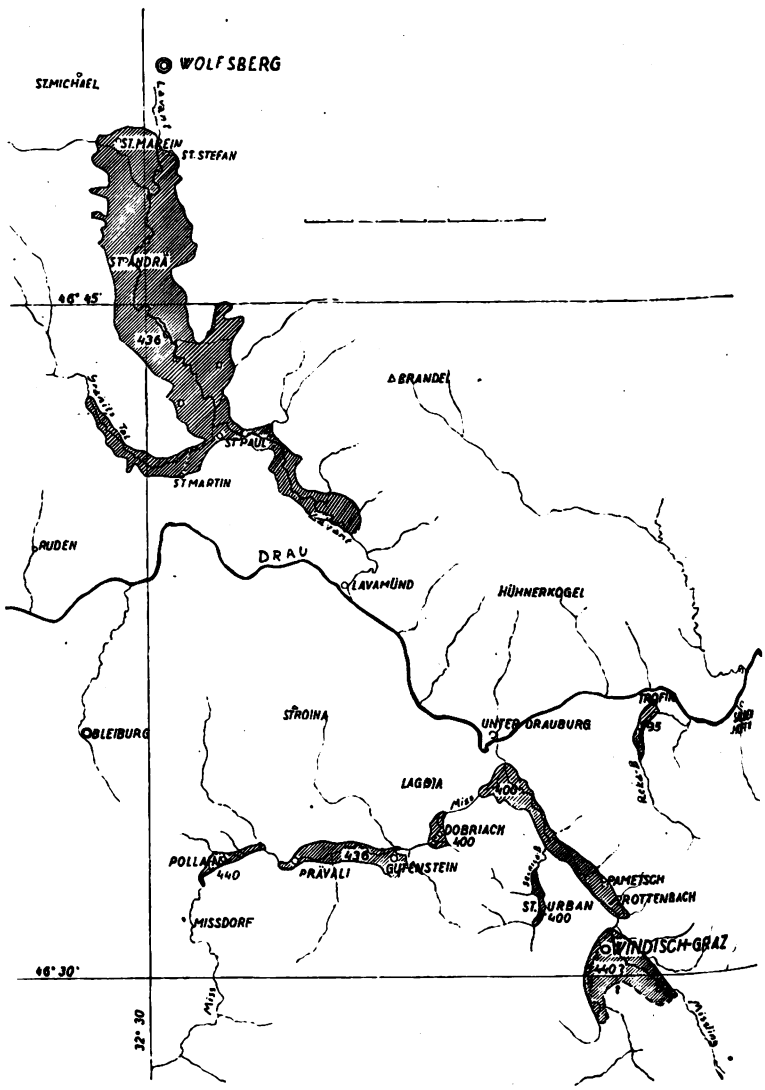
Die alten Seen spielen eine große Rolle in den Sagen der Anwohner, doch ist es unwahrscheinlich, daß es sich um eine ununterbrochene Tradition handelt, vielmehr scheint ganz selbständig im Volk diese naheliegende geologische Deutung der ja heute noch unschwer erkennbaren Seenmerkmale aufgekommen zu sein.

[1]) A. Kieslinger, Eiszeitseen in Ostkärnten. „Carinthia II", 117/18, Klagenfurt 1928, p. 24—33.

Aus dem Koksforschungsgebiet

Von Prof. Dr. Georg Agde, Technische Hochschule Darmstadt

Der stückige Steinkohlenkoks, nachstehend kurzweg „Koks" genannt, ist ein Kunstprodukt, das verschieden ist je nach der Kohle, aus der es hergestellt wird, und je nach den Herstellungsbedingungen, z. B. Temperatur, Ofenart usw. Diese Verschiedenheiten wirken sich in den Verbrauchseigenschaften aus, z. B. bei der Verbrennung als Brenngeschwindigkeit und in Mischfeuerungen als Abriebfestigkeit, wobei unter dieser letzten Bezeichnung verstanden werden soll, daß bei einer Beanspruchung auf Druck und Reibung die Stücke möglichst wenig Abrieb ergeben sollen. Die Ursache der Unterschiede in den Verbrauchseigenschaften usw. ist wieder bedingt durch Unterschiede in der Zusammensetzung, der Oberflächengestaltung und der Stückgröße. Die Koksforschung hat nun die Aufgaben, einmal die günstigsten Eigenschaften von Koks für die jeweils verschiedenen Verwendungszwecke festzustellen, Meßmethoden dafür auszuarbeiten und damit diese betreffenden Eigenschaften zahlenmäßig zu erfassen; weiterhin sind die günstigsten Herstellungsbedingungen von Koksen mit den günstigsten Eigenschaften für die jeweils verschiedenen Verwendungszwecke zu ermitteln.



Digitized by Google

Die Koksforschung hat bis ungefähr 1918 nur langsame Fortschritte gemacht, sie hat in den ersten Jahren nach dem Kriege dann eine außerordentlich starke Anregung erhalten durch Versuche zur Erklärung der außerordentlich weitgehenden Unterschiede im Koksverbrauch der deutschen und amerikanischen Eisenhochöfen.

Die vielen, damit zusammenhängenden Einzelprobleme kamen in dem Gesamtproblem der sogenannten „Verbrennlichkeit" oder „Reaktionsfähigkeit" des Kokses zum Ausdruck, wobei unter diesen Begriffen die Unterschiede in den jeweiligen Brenn- und Vergasungsgeschwindigkeiten verstanden werden sollten.

Bei einer mit Hilfe der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft durchgeführten Untersuchung, die der Verfasser gemeinsam mit Schmitt [1]) ausführte, hat sich ergeben, daß die Ursache der Unterschiede der Vergasungsgeschwindigkeit sowohl durch Unterschiede in der Zusammensetzung als auch in der jeweiligen gestaltlichen Ausbildung der Oberfläche, namentlich der sogenannten Porigkeit der jeweiligen Kokse gesucht werden muß, wobei Unterschiede in Zusammensetzung und Oberflächengestaltung sich z. T. wieder gegenseitig bedingen. Der Hauptbestandteil von aschefreiem Koks ist sogenannter amorpher Kohlenstoff, dessen Hauptmerkmal große Feinporigkeit ist, der andere Bestandteil ist sogenannter Teerkoks, das Verkokungsprodukt von Teer, der bei der Koksherstellung nicht abdestilliert ist und dessen Hauptmerkmal Porenlosigkeit ist. Dieser Teerkoks reagiert mit Gasen erst bei wesentlich höheren Temperaturen als amorpher Kohlenstoff. Je mehr amorpher Kohlenstoff nun jeweils in einem Koks vorliegt und je mehr davon je nach der Oberflächengestaltung dem Reaktionsgasstrom zugänglich ist, desto schneller wird der Koks vergast, desto höher ist seine Reaktionsfähigkeit. Die Ergebnisse dieser Forschungsarbeit führten einmal zwangsläufig dazu, eine auf wissenschaftlichen Grundlagen beruhende Methode zur Bestimmung der Reaktionsfähigkeit auszuarbeiten [2]), andererseits wiesen sie auf die Notwendigkeit der Herstellung von Koksen bestimmter Verbrauchseigenschaften hin. Nach Ableitungen des Verfassers [3]) müssen zwei Arten von Koks unterschieden werden: 1. hochreaktionsfähiger Koks, bei dem es nicht auf sogenannte Abriebfestigkeit ankommt, und 2. wenig reaktionsfähiger Koks, bei dem es auf hohe Abriebfähigkeit ankommt. Da diese Verbrauchseigenschaften sowohl durch die Eigenschaften der zur Koksherstellung benutzten Kohlen als auch durch die Herstellungsbedingungen beeinflußt werden und die Grundlagen der Koksbildung noch wenig geklärt waren, so wurde vom Verfasser gemeinsam mit L. v. Lyncker und mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft eine größere Untersuchung über die Vorgänge bei der Stückkoksbildung durchgeführt [4]). Es gelang, eine Reihe von scheinbar widersprechenden Feststellungen und Ansichten anderer Forscher zu klären und die vielen neben- und hintereinander verlaufenden Vorgänge durch Erkennung des durch die Umwandlung von Kohlebitumen entstehenden Teerkokses als einheitlichen Gesichtspunkt in ursächlichen Zusammenhang zu bringen. Der Nachweis des Bestehens der bisher nur angenommenen Substanz „Teerkoks" konnte analytisch belegt werden, Ramdohr-Aachen [5]) fand eine optische Methode zum mikroskopischen Nachweis von Teerkoks und seinem Umwandlungsprodukt Graphit, und es wurde eine Methode ausgearbeitet [6]), durch die der Gehalt an Teerkoks schätzungsweise bestimmt werden kann. Die frühere Arbeitshypothese ist dadurch jetzt eine wertvolle Arbeits- und Forschungshilfe geworden.

Bei diesen Untersuchungen waren nebenbei eine Reihe von Beobachtungen gesammelt worden über die Ursachen, daß Kohlen, die längere Zeit an der Luft gelegen haben, bei der Verkokung keinen gebackenen Koks mehr ergeben und die darauf hindeuten, daß die Teerkokstheorie und die Methoden zur Bestimmung des Gehalts im Koks und der Eigenschaften auch da wertvolle Einblicke in die Ursachen der Backfähigkeitsverminderung ermöglichen. In Anbetracht der großen wirtschaftlichen und technischen Bedeutung dieses alten Problems ist eine Untersuchung zur Ermittlung der Ursachen dieser Erscheinung zwecks Auffindung von Gegenmaßnahmen vom Verfasser gemeinsam mit A. Winter in Angriff genommen worden. Dabei soll zugleich, im Hinblick auf eine spätere systematische Bearbeitung, das Problem der Ursachen der unterschiedlichen Abriebfestigkeit orientierend bearbeitet werden; denn es hat den Anschein, daß auch die Abriebfestigkeit von Koksen von der jeweiligen Teerkokseigenart und Menge abhängig ist. Auch zu dieser Arbeit hat die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft Spezialapparate zur Verfügung gestellt.

Die Ermittlung der Ursachen der unterschiedlichen Reaktionsfähigkeit hat weiter zu der aus der Hochofenforschung gegebenen Anregung geführt, die Wärmetönung bei der Nachverkokung von Koks zu bestimmen. Diese Größe fehlt noch zur Aufstellung einer möglichst genauen Wärmebilanz des Eisenhochofens, aus der man wieder weitgehende Schlüsse auf die Vorgänge im Inneren des Hochofens und die Ursachen des unterschiedlichen Koksverbrauchs ziehen kann. Sie wird z. Zt. mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft vom Verfasser gemeinsam mit Dr.-Ing. Schimmel genau untersucht, und es wird eine Methode ausgearbeitet, sie von jeweiligen Koksproben schnell zu bestimmen.

Es ist ein Verdienst der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, daß sie in Erkennung der technischen und wirtschaftlichen Bedeutung der Kokschemie diese Forschungen in so großzügiger Weise gefördert hat, daß z. Zt. die deutsche Koksforschung vor der ausländischen Forschung trotz der dort zur Verfügung stehenden wesentlich größeren Mittel einen bemerkenswerten Vorsprung hat.

[1]) Agde und Schmitt. Theorie der Reduktionsfähigkeit von Steinkohlenkoks. Verlag W. Knapp, Halle a. S. 1928.
[2]) Agde und Schmitt. Beiträge zur Bestimmungsmethodik der Reduktionsfähigkeit von Steinkohlenkoks. Bericht Nr. 50 des Chemikerausschusses im Verein deutscher Eisenhüttenleute. 1927.
[3]) Agde. Feuerungstechnik. 15. 301. 1927.
[4]) Agde und v. Lyncker. Die Vorgänge bei der Stückkoksbildung. Verlag W. Knapp. Halle a. S. 1929.
[5]) Ramdohr. Archiv für Eisenhüttenwesen. Gr. A. Nr. 25. 1928.

Ueber die Abgabe von Quecksilber aus Saatgut-Beizmitteln an Getreide und Mehl [1])

Von Prof. Dr. Alfred Stock, Technische Hochschule Karlsruhe

Die Landwirtschaft verwendet zur Bekämpfung gewisser die Ernte schädigender Getreidekrankheiten in immer steigendem Maße „Beizmittel", mit denen das Saatgut getränkt oder bestäubt wird. Ein großer Teil dieser Beizmittel enthält Quecksilber. Nachdem in den letzten Jahren einwandfrei festgestellt ist, daß die lang andauernde Aufnahme auch winzig kleiner Quecksilbermengen (in der Größenordnung von täglich $^1/_{1000}$ mg) mehr oder minder schwere Gesundheitsstörungen hervorrufen kann, erschien es wichtig festzustellen, ob und in welchen Mengen Quecksilber aus Saatgut-Beizmitteln in das geerntete Korn, in das Mehl und Backwerk übergeht.

Von A. Stock und W. Zimmermann wurde hierüber im vergangenen Sommer eine vorläufige Versuchsreihe mit Unterstützung der Badischen Landwirtschaftskammer angestellt. Zur Verwendung kamen Gerste und Hafer, die mit einem Trockenbeizmittel, „Abavit B", vorschriftsmäßig gebeizt waren. Der Boden des Versuchsfeldes enthielt an und für sich kein Quecksilber. Auch

[6]) Agde und v. Lyncker. Ztschr. Brennstoff-Chemie; im Druck.
[1]) Vgl. „Zeitschrift f. angew. Chemie" 41, 1337 (1928).

Digitized by Google

das ungebeizte Saatgut war frei von Quecksilber, von dem sich noch weniger als $^1/_{100\,000}$ mg analytisch nachweisen läßt. Der Quecksilbergehalt des gebeizten säefertigen Saatgutes betrug etwa 20 mg Quecksilber (die Angaben beziehen sich immer auf 100 g), d. i. je Korn etwa $^1/_{100}$ mg. Es ergab sich, daß in der Tat ein gewisser kleiner Anteil dieses Quecksilbers in die wachsende Pflanze und in die Ernte, in die Körner und in das Stroh übergeht. Die Menge betrug in diesen einige hunderttausendstel mg Quecksilber. Etwa gleiche Quecksilbergehalte fanden sich in den aus diesem Getreide ermahlenen Produkten: im Mehl, wie in der Kleie und den Spelzen.

Brot, das aus solchem Mehl gebacken war, enthielt $^{1-2}/_{100\,000}$ mg Quecksilber. Aehnliche Mengen wurden in manchen Proben käuflichen Backwerks gefunden, was bei der weiten Verbreitung quecksilberhaltiger Saatgut-Beizmittel begreiflich ist.

Diese Quecksilbermengen sind so geringfügig, daß sie unmittelbar gesundheitliche Bedenken kaum erwecken. Immerhin erscheint es angesichts der oben erwähnten Wirkung auch winzigster Quecksilbermengen nicht ausgeschlossen, daß eine weitere Ausbreitung der Quecksilberbeizung zu Gesundheitsstörungen führen kann.

Dagegen verlangt schon heute eine Frage ernste Aufmerksamkeit, nämlich die Verfütterung und Vermahlung von gebeiztem Getreide, das als Saatgut nicht verbraucht wurde. Es besteht zwar die Vorschrift, daß solches Getreide zum Vermahlen überhaupt nicht verwendet werden soll und an Tiere nur nach gründlichem Abwaschen und in Mischung mit ungebeiztem Getreide verfüttert werden darf. Die strenge Durchführung dieser Vorschrift läßt sich aber naturgemäß, besonders in kleineren ländlichen Betrieben nicht erzielen und nachprüfen. Es steht fest, daß gebeiztes Getreide gelegentlich in die Mühlen gewandert ist und ganze Posten von Mehl gefährdet hat. Die Verfasser fanden in einer zum Vermahlen bestimmten Gerste $^4/_{100}$ mg Quecksilber, eine Menge, die nicht nur hinsichtlich der Vermahlung, sondern auch hinsichtlich der Verfütterung bedenklich erscheint. Uebrigens wird das Quecksilber durch vorschriftsmäßiges Abwaschen des gebeizten Saatgutes nicht vollständig entfernt: 1—2 vH bleibt darin. Es muß verlangt werden, daß mindestens die Vermahlung gebeizten Getreides, etwa durch stark anhaftende Färbung des Beizmittels, unmöglich gemacht wird. Was die Verfütterung solchen Getreides anbetrifft, so bedarf es weiterer Forschungen. Die bisher hierüber angestellten Versuche können als überzeugend noch nicht gelten, weil sie sich über zu kurze Zeit erstreckten und nur ernstliche Erkrankung der Versuchstiere ins Auge faßten. Höchst wahrscheinlich wird lange Zufuhr kleiner Quecksilbermengen, die eine akute Erkrankung noch nicht verursachen, auch beim Tier wie beim Menschen gesundheitliche Störungen hervorrufen.

Das Bunsen-Roskoesche Gesetz bei der Röntgenstrahlenwirkung

Von Prof. Dr. Hermann Holthusen, Hamburg

Die klinische Erfahrung, wonach die therapeutische Wirkung einer bestimmten Röntgenstrahlenmenge in hohem Maße davon abhängig ist, über welches Zeitintervall sich ihre Applikation erstreckt, gab den unmittelbaren Anlaß, systematische Untersuchungen über den Gültigkeitsbereich des Bunsen-Roskoeschen Gesetzes von der Konstanz der Wirkung des gleichen Intensitäts-Zeit-Produktes bei Röntgenstrahlen an einem einfachen Objekt anzustellen.

Versuche an Ascariseiern: Für solche Untersuchungen sind die Eier des Pferdespulwurmes, Ascaris megalocephala, besonders geeignet, weil sich an ihnen die Intensität der Schädigung quantitativ auswerten läßt. Die Strahlenwirkung gibt sich in einer Hemmung der embryonalen Entwicklung der Eier mit dem Auftreten von Mißbildungen zu erkennen. Die Auszählung der Prozentzahl der Mißbildungen bezw. der normal entwickelten Würmchen ist Ausdruck für die Intensität der Schädigung. Wurden frisch präparierte Ascariseier Röntgenstrahlen verschiedener Intensität ausgesetzt, so machte sich bereits eine Intensitätsänderung im Verhältnis 1:2 in der Weise bemerkbar, daß die Wirkung bei abnehmender Intensität trotz gleichbleibender Gesamtdosis abnahm. Bei einem Intensitätsverhältnis von 1:10 war der Einfluß der Intensität auf die Gesamtwirkung sehr ausgesprochen, die bei der geringeren Intensität auf etwa $^3/_4$ zurückging (Tab.).

	Intensitätsänderung durch Abstandsvariation				rotierenden Sektor
Intensitätsverhältnis	1:2	1:3	1:5	1:10	1:8
Absolute Zeit für die größte Intensität: 6 Min.	0,97	0,92	0,83	0,79	—
12 „	0,95	0,89	0,81	0,72	—
20 „	0,95	0,90	0,82	0,74	0,70

Die gleiche Abweichung vom „Intensitäts-Zeit-Gesetz" machte sich dann geltend, wenn die Dosis pro Zeiteinheit durch Einschaltung einer rotierenden Bleischeibe mit sektorförmigem Ausschnitt herabgesetzt, also intermittierend bestrahlt wurde (Tab, letzte Spalte). Die Gewinnung zuverlässiger Resultate ist in diesen Versuchen dadurch erschwert, daß der während der Versuchsdauer wachsenden Empfindlichkeit der Eier Rechnung getragen werden muß. Arbeitet man mit frisch aus den Eischläuchen des Muttertieres herauspräparierten Eiern, so macht sich eine dauernde Empfindlichkeitszunahme geltend, die kurz vor der ersten Zellteilung im Stadium der Metaphase der mitotischen Kernteilung ihr Maximum erreicht.

Die Beobachtung dieser Verminderung der Gesamtwirkung bei Verlängerung der Gesamtbestrahlungszeit ist an den normalen Ablauf des Stoffwechsels und zwar des Baustoffwechsels gebunden. Bringt man die Eier, indem man sie unter Pyrogallol luftdicht abschließt, in eine sauerstoffreie Atmosphäre, so ist das Bunsen-Roskoesche Gesetz streng gültig: die Wirkung des gleichen Intensitätszeitproduktes ist konstant. Ja, selbst über ein Intervall von 10 Tagen in wechselnder Anordnung verteilte Teildosen üben bei gleicher Gesamtdosis die gleiche Wirkung aus, wie die auf einmal gegebene Ganzdosis. Bei Bestrahlung mit Ultravioletlicht konnten derartige Unterschiede im Verhalten in der Oxybiose und Anoxybiose nicht gefunden werden. Hier führte auch in der Oxybiose eine Verlängerung der Gesamtbestrahlungszeit durch intermittierende Bestrahlung auf das 10fache zu keiner Verminderung der Gesamtwirkung.

Versuche an Bakterien: Wurden 1500 R in der Weise verteilt verabfolgt, daß alle 10 Minuten 100 R gegeben wurden, so war die Wirkung bei frisch ausgesäten Pyocyaneusagarkulturen gegenüber der auf einmal gegebenen Ganzdosis im Mittel um 0,72 % herabgesetzt.

Versuche an der Haut: An der Haut zeigte sich der Einfluß der zeitlichen Verteilung auf die Erythemwirkung einer bestimmten Strahlenmenge erst dann, wenn die Dosis wenigstens über 24 Stunden verteilt worden war. Die gelegentlich beobachteten stärkeren Reaktionen verteilter Dosen lagen innerhalb der ziemlich großen Fehlergrenzen bei der Erythemauswertung. Werden 20 Tage lang täglich 20 % der HED verabfolgt, also 400 % der HED in 20 Tagen gegeben, so tritt ein eben erkennbares Erythem von der gleichen Intensität auf wie nach der auf einmal gegebenen Ganzdosis. An der Schweinehaut, an der mit kräftigeren Reaktionen gearbeitet werden konnte, wurde Aehnliches gefunden.

Klinisch kommt die geringere Wirkung verteilter Dosen in der „Erholung" von dem Strahleninsult zum Ausdruck. Da aber zwischen der Geschwindigkeit der „Er-

Digitized by Google

holung", die z. B. bei Bakterien besonders rasch erfolgt und für Ultraviolettlicht wesentlich schneller vor sich geht als für Röntgenstrahlen, und den Beobachtungen über die Abweichungen vom Intensitätszeitgesetz bei kurzen Bestrahlungszeiten keine direkten Beziehungen bestehen, so muß angenommen werden, daß bei dem Zustandekommen der beobachteten „Zeitfaktoren" der Strahlenwirkung besondere, noch unbekannte Umstände mitwirken müssen. Die Untersuchungen wurden an unserem Institut von Dr. Liechti mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft durchgeführt, der auch an dieser Stelle dankbar zu gedenken als angenehme Pflicht empfunden wird.

Ueber die Trockenruhe der Bärtierchen

Von Dr. Ernst Marcus, Zoolog. Institut der Universität Berlin

In Moosen und Flechten leben kleine, höchstens 1 mm lange Tiere (Fig. 1) aus der weiteren Verwandtschaft der Insekten, die Bärtierchen (Tardigrada), die sich vom Inhalt der Pflanzenzellen ernähren. Trocknet ihre Wohnpflanze aus, so ziehen sich die Tiere zusammen und nehmen „Tönnchenform" an (Fig. 2). Sie vermögen in diesem „anabiotischen" Zustand anscheinend ohne Stoffverbrauch und Energieproduktion jahrelang zu verharren, ohne ihre Lebensfähigkeit zu verlieren. Sobald das Moos durch Regen befeuchtet wird, quillt das

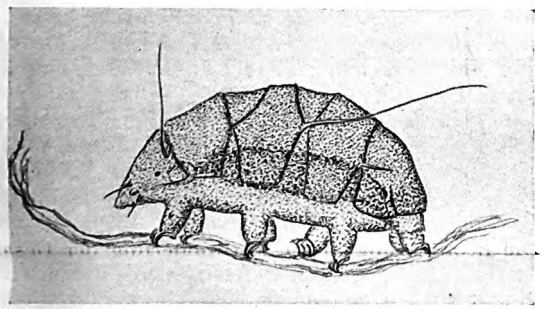


Fig. 1. Lateralansicht eines lebenden Tardigraden (*Echiniscus canadensis*). Vergr. ca. 350 : 1

Tönnchen auf, und das Tier setzt seine aktive Lebenstätigkeit fort. Auch in den Tardigradeneiern, deren „travail évolutif" während der Trockenstarre ruht, knüpft bei Befeuchtung das aktive Leben, hier also die Weiterentwicklung, an dasjenige Stadium an, in dem es durch die Austrocknung unterbrochen worden war.

Obgleich bereits Leeuwenhoek (1701) diese auch bei anderen Tieren der Moosfauna vorhandene Fähig-

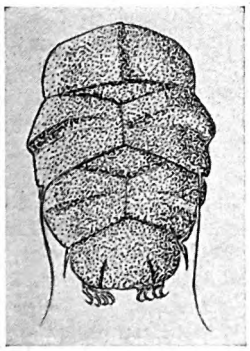


Fig. 2. Dorsalansicht eines eingetrockneten Tönnchens derselben Species. Vergr. ca. 450 : 1

keit entdeckt hat, und Spallanzani (1776) sowie namentlich Doyère (1842) eingehende Versuche über den Eintrocknungsvorgang angestellt haben, konnte im 19. Jahrhundert und bis heute eine einheitliche Auffassung des anabiotischen Zustandes nicht erzielt werden. Wohl wurde die Meinung der „Antiresurrektionisten", daß alle nach Anfeuchtung eines trockenen Mooses lebendig anzutreffenden Tardigraden durch Urzeugung entstanden seien oder aus Eiern stammten, die ähnlich denen mancher Krebse die Trockenzeit überstanden hätten, durch Broca widerlegt (1859). Ihm hatte die Société de Biologie in Paris eine Untersuchung der Phänomene der Anabiose übertragen, und er stellte in gründlicher und geistreicher Weise namens einer Kommission erster Autoritäten der Société de Biologie fest, daß Tardigraden die Wiederbelebungsfähigkeit bewahren, wenn man sie langsam innerhalb eines die Feuchtigkeit nur allmählich abgebenden Mediums (Moos, Sand) hat eintrocknen lassen. Damit waren die von den „Resurrektionisten" experimentell erwiesenen Tatsachen zur allgemeinen Anerkennung gelangt, wenn man von einigen geistigen Nachzüglern absieht. Indessen war nicht entschieden worden, ob bei den eingetrockneten Tieren das Leben aufhört, ohne daß der Tod eintritt, oder ob in verlangsamter Form (vita minima) auch in der Trockenstarre der Stoffwechsel weitergeht. Die Lehre vom Stoffwechselstillstand während der Trockenruhe hat namentlich Preyer (1872, 1891) vertreten, dem auch hervorragende Physiologen, wie Claude Bernard und Pflüger, der erste freilich nicht vorbehaltlos, zustimmten. Preyer vergleicht das eingetrocknete Tier mit einer unbeschädigten, aufgezogenen aber angehaltenen Uhr, die bei Anstoßen des Pendels, hier bei Befeuchtung, weitergeht. Dem Begriff „lebend" stellt er gegenüber den contradictorischen Gegensatz (das logice oppositum): „nicht lebend", „leblos" und den conträren (das realiter oppositum): „tot". Leblose und lebensunfähige Tardigraden sind tot und wachen bei Befeuchtung nicht auf; leblose aber lebensfähige sind anabiotisch und kehren bei Wasserzufuhr aus dem potentiellen zu dem aktuellen Leben zurück.

Keine der beiden auch heute noch vertretenen entgegengesetzten Meinungen, daß bei anabiotischen Tardigraden der Stoffwechsel in herabgesetzter Form weitergeht, oder daß er stillsteht, ist bisher bewiesen worden. Zwar sind die Tiere nicht unbegrenzt lange in der Trockenheit lebensfähig, denn über 6½ Jahre lang trocken aufbewahrte erwachen bei Befeuchtung nicht mehr, und für andere Tiere der Moosfauna beträgt die maximale Trockenruhe 27 Jahre, die Lebensfähigkeit ist also begrenzt. Aber die Ursache dieser Grenze ist nicht bekannt, sie braucht nicht bedingt zu sein durch einen Verbrauch der in manchen Organen der Tardigraden gespeicherten Reservenährstoffe, also durch Stoffwechselvorgänge. Der Tod könnte vielmehr auch durch die als „Altern der Kolloide" bekannte Erscheinung verursacht sein. Derartige spontan im Laufe der Zeit eintretende Veränderungen des Dispersitätsgrades von Kolloiden sind keine Stoffwechselvorgänge. Tiere, die in bestem Ernährungszustand in das Tönnchenstadium übergehen und eintrocknen, bleiben im anabiotischen Zustand nicht länger lebensfähig als solche, die vor der Eintrocknung lange gehungert haben. Auch eine Abnahme der gespeicherten Nahrung während der Trockenruhe ist nicht nachgewiesen worden. Aus diesen Feststellungen, die übrigens noch ergänzender Beobachtungen bedürfen, kann man nicht auf einen Stoffwechselstillstand in der Anabiose schließen. Der Verzicht auf die Leistungen des aktiven Lebenszustandes bedingt in der Trockenruhe vielleicht einen so minimalen Energieverbrauch, daß er an den für quantitative Untersuchung ungeeigneten Objekten nicht nachweisbar ist. Sauerstoff ist keine unerläßliche Grundbedingung jedes tierischen Lebens. Deshalb bringt auch der Nachweis, daß Tardigradentönnchen nach einem mehrmonatlichen Aufenthalt in reinem Helium- und Wasserstoffgas, also in sauerstoffreien Medien, bei Wiederbefeuchtung erwachen, keine Entscheidung der Frage, ob Vita minima oder Stoffwechselstillstand die Anabiose kennzeichnen. Wasser dagegen ist für die Stoffaufnahme und Abschei-

Digitized by Google

dung des lebenden Organismus unentbehrlich: Corpora non agunt, nisi soluta. Beim Eintrocknen geben die Tardigraden eine Wassermenge nach außen ab, die etwa zwei Drittel ihres Körpervolumens beträgt. Bei künstlicher Trocknung, den Exsiccatorversuchen mit bis zu 8% relativer Luftfeuchtigkeit, wird eine noch weiter gehende Wasserentziehung erreicht. Diese Wasserverluste betreffen hauptsächlich die Leibeshöhlenflüssigkeit der Tiere. Das Konstitutionswasser des Plasmas und das Quellungswasser, das den Quellungszustand der Biokolloide erhält, sowie in Vakuolen der Zellen capillar festgehaltenes Lösungswasser (Pütter) verbleibt dem Körper. In Temperaturversuchen halten anabiotische Tardigraden eine halbe Stunde lang eine Lufttemperatur von +96° C und eine Stunde lang +92° aus. Die erwähnte Verminderung des Wassergehaltes beim Eintrocknen der Tiere erhöht die Gerinnungstemperatur ihres Eiweißes. Als vollständige Elimination des Wassers und damit als Beweis für den Stoffwechselstillstand galten schon bei Preyer die Kälteversuche, da hier „die Plasmabestandteile durch Eisbildung außer Zusammenhang miteinander" gebracht würden und so „die Möglichkeit eines Stoffwechsels wie bei einem Petrefakt ausgeschlossen" sei. G. Rahm hat trockenstarre Tardigraden 8½ Stunden lang der Temperatur des flüssigen Heliums (— 272° C) ausgesetzt und sie 20 Monate lang in flüssiger Luft (— 190 bis — 200° C) belassen, wobei die Wiederbelebungsfähigkeit der Tiere erhalten geblieben ist. Einen Beweis, daß der Stoffwechsel in der Anabiose stillsteht, erbringen die Kälteversuche nicht. Intrazellular sind Atmung, Ernährung und Exkretspeicherung möglich, denn das trockenstarre Tönnchen ist in den Versuchen keineswegs durch und durch gefroren. Der von einem quellenden Gel ausgeübte Druck, der Quellungsdruck, gleicht nach Freundlich thermodynamisch weitgehend dem osmotischen Druck. Bei niedrigem Quellungsgrad wird im gequollenen Gel wie in einer konzentrierten Lösung der Gefrierpunkt des Wassers stark erniedrigt; es gefriert bei — 100° und noch tieferen Temperaturen nicht. Wenn in den capillaren Räumen gröberen Kalibers, wie in der Leibeshöhle eingetrockneter Tardigraden, das Gefrieren weniger verzögert wird, als zwischen den Geweben, und dort wieder weniger, als intrazellular (Höber), so sind damit die intrazellularen Capillaren vor dem Einfrieren geschützt. In ihnen verbleibt das Wasser auch bei den genannten Temperaturen unterkühlt. Sind die Zellen von einer aus der Interzellularflüssigkeit entstandenen Eiskruste umhüllt, so erschwert das ein Erstarren ihres Inhaltes. Dieser kann nur unter Volumenzunahme gefrieren, würde also infolge des festen Einschlusses bei Beginn der Erstarrung unter höheren Druck geraten, wodurch sein Gefrierpunkt weiter herabgesetzt wird. Nach den zitierten Angaben Freundlichs ist es übrigens unwahrscheinlich, daß bei trockenstarren Tardigraden in flüssiger Luft auch nur die Interzellularflüssigkeit gefriert, und die Leibeshöhle der anabiotischen Tiere enthält nach eigenen Untersuchungen kein Wasser. Der Vergleich des „gefrorenen" Tardigradentönnchens mit einem Petrefakt ist demnach nicht richtig.

Die Vorgänge im Körper der trockenstarren Tardigraden sind nicht bekannt, und ein Stoffwechsel während der Anabiose ist noch nicht nachgewiesen worden. Es herrschen indessen bei allen bisherigen Beobachtungen und Versuchen, in denen anabiotische Tiere sich bei nachfolgender Anfeuchtung als lebensfähig erwiesen, während der Anabiose Bedingungen, unter denen ein zwar herabgesetzter, aber normaler Stoffwechsel möglich ist.

Wissenschaftliche Bäderkunde

Von Prof. Dr. Hans Horst Meyer, Universität Wien

Ebenso wie die Erfahrungslehre der Arzneimittel — griechisch „Pharmaca", d. i. „Zaubermittel" — ist auch die ärztliche Bäderkunde uralt; über das im griechischen und römischen Altertum gepflegte Badewesen und seine Heilquellen hat vor kurzem O. Bernhard in St. Moritz an der Hand römischer Münzenbilder einen fesselnden Aufsatz in der Februarnummer der Zeitschrift für wissenschaftliche Bäderkunde veröffentlicht. Die „wissenschaftliche Bäderkunde" selbst aber ist eine ganz junge, kaum ein halbes Jahrhundert alte Wissenschaft. Ihre Grundlagen wurden in der jetzt vor 50 Jahren aus der Hufelandischen Gesellschaft für Heilkunde als selbständige Körperschaft sich abzweigenden „Balneologischen Gesellschaft" namentlich durch den Sodner Arzt G. Thilenius entworfen und alsbald von Balneologen und zahlreichen akademischen Fachgenossen in ernster wissenschaftlicher Arbeit festgelegt. Diese Arbeit bezog und bezieht sich nicht so sehr auf die ärztliche Indikationsstellung und praktische Einordnung und Gruppierung der Heilquellen und sonstigen Naturheilkräfte nach therapeutischen Bedürfnissen, als vielmehr auf zwei zunächst rein theoretische Hauptvorwürfe: erstlich auf die nach Art und Mengen genaue Bestimmung der an einem Kurort, in einer Heilquelle, in einem ärztlich geschätzten Klima als heilsame Mächte wirksamen Umstände und Kräfte; also die chemische Zusammensetzung der Brunnen, Erden, Moore, ihre physikalischen Eigenschaften, die geologischen und klimatischen Verhältnisse des Ortes und seiner nächsten Umgebung u. s. f.; und dann zweitens auf die Analyse der Einwirkungen aller dieser Kräfte, einzeln oder z. T. vereinigt, auf den gesunden und kranken Menschen, auf die Teiltätigkeiten seines Körpers und auf seinen seelischen Zustand.

Diese Ziele sind in dem verflossenen halben Jahrhundert zu einem großen Teile wirklich erreicht worden dank den großen Fortschritten, die in Methoden und Funden die chemischen und biologischen Wissenschaften mittlerweile gemacht hatten: ich erinnere nur an Rubners Arbeiten über den Stoff- und Kraftwechsel, an die neuzeitliche Entwicklung der Physiologie und der Pathologie des Kreislaufs, der Atmung, der Wärmeregulation, der gesamten vegetativen Innervation und der innersekretorischen Vorgänge — anderseits an die durch van't Hoff und Arrhenius geschaffene neue Theorie der Lösungen mit ihren weitführenden Folgen, endlich an die neue Physik der Grenz- und Oberflächen, an die kolloidchemischen Entdeckungen und Einsichten und an die Forschungen über strahlende Energie mit ihren merkwürdigen biologischen Wirkungen. All das ist im Dienste der Balneologie und Klimatologie verwertet worden, nicht zum wenigsten durch die Maßnahmen und Anregungen veranlaßt, die von Balneologen und von der Balneologischen Gesellschaft ausgegangen sind. Wir haben heute eine in streng wissenschaftlich gehaltenen Werken theoretisch begründete und praktisch ausgebaute Hydro- und Balneotherapie. In diesen Werken lassen sich ohne weiteres die höchst bemerkenswerten und bedeutenden Fortschritte erkennen, die balneologisch in experimentell-theoretischer Erkenntnis, in Indikationsstellung und in zweckmäßiger Handhabung aller hydrotherapeutischen Mittel und Methoden gemacht worden sind. Besonders ist hier hervorzuheben die wesentlich vertiefte und erweiterte Kenntnis von der Wirkung und Bedeutung der Kohlensäurebäder; durch die Arbeiten zahlreicher Forscher sind wir über die Beeinflussung der Atmung, der Wärmeregulation und des Stoffwechsels, vor allem aber des Kreislaufs durch Kohlensäurebäder bedeutend gefördert worden. Daran schließt sich, als ein noch neues und naturgemäß noch nicht entfernt erschöpfend durchforschtes Gebiet, das Wissen vom Radium und im besondern von den Emanation liefernden Quellen und Erden in ihrem Einfluß auf den menschlichen Körper. Darüber sind physikalisch-chemische, experimentell-biologische, pharmakologische und klinische Arbeiten in kaum übersehbarer Schar erschienen, und wir

Digitized by Google

wissen nun, daß die durch die Lungen hauptsächlich aufgenommene Emanation sehr greifbare Veränderungen des Blutes, des Stoffwechsels, der Funktionen des vegetativen Nervensystems und in übergroßen Gaben sogar schwere morphologische Veränderungen im Gehirn verursachen kann. Solche bedenklichen Konzentrationen kommen freilich nirgends in den radiumhaltigen Quellen oder den von ihnen gespeisten Emanatorien vor; jene giftigen Wirkungen sind aber doch ein Hinweis dafür, daß die Behandlung mit Radiumemanation, sei es in Bade-, Trink- oder Einatemkuren, nur unter sorgfältiger ärztlicher Aufsicht durchgeführt werden sollte.

Auch die Klimatotherapie, die Lehre vom biologischen Einfluß klimatischer Umstände, wie Temperatur, Feuchtigkeit, Dichte, Bewegung der Luft sowie ihrer elektrischen Spannungen und der Strahlenwirkung des direkten oder reflektierten Sonnen- und Tageslichtes ist weit vorgeschritten: insbesondere sind die heilsamen Einflüsse des Höhenklimas schon seit Mieschers berühmten Arbeiten, ebenso die des Seeklimas durch planvolle Untersuchungen an Kranken und Gesunden gesichtet und analysiert worden. Die heilsame Wirkung der freien Sonnenstrahlen, die seit Bernhards glücklicher Wiederentdeckung mit den erstaunlichsten Erfolgen ärztlich verwendet werden, hat ebenfalls schon ihre kritische und erschöpfende Darstellung gefunden in dem von Hausmann und Volk herausgegebenen Handbuch der Lichttherapie. Theoretisch am interessantesten aber und auch von größter praktischer Bedeutung sind die Fortschritte, welche in der Kunde von den Mineralwässern, d. h. von ihren Wirkungen in den Trinkkuren gemacht worden sind. Wir unterscheiden dabei die physikalisch-osmotischen Molekularwirkungen der salzhaltigen Wässer auf die Körperfunktionen und den Stoffwechsel von ihren chemischen, im engeren Sinne pharmakologischen Ionenwirkungen. Unsere heutige Kenntnis von der medizinischen Bedeutung der Alkali-Ionen und ihrer biologischen Wechselwirkungen entspringt einer fundamentalen Entdeckung des Dorpatenser Physiologen Gustav Bunge, desselben Gelehrten, der vor fast 50 Jahren auch das Dasein noch unbekannter, für Ernährung und Leben ganz unentbehrlicher Beistoffe in der Nahrung — wir nennen sie heute Vitamine — erkannt und behauptet hat. Bunge war der zwingende Kochsalzhunger der von reiner Pfanzenkost lebenden Säugetiere und Menschen aufgefallen: seine scharfsinnige Analyse ergab, daß die Vegetabilien soviel mehr Kali- als Natron-Salz enthalten, daß ihr ausschließlicher Genuß imstande ist, das ganz entgegengesetzte natürliche Verhältnis von Kalium zu Natrium im tierischen Körper störend zu verschieben, und daß daher instinktiv zur Verhütung gesundheitlicher Schädigung, d. h. zur Erhaltung der normalen Blutzusammensetzung das Verlangen und Suchen nach Natronsalz als Sicherung sich einstellt. Die von Bunge entdeckte und klar erkannte Grundregel von der physiologischen Bedeutung eines bestimmten Ionen-Gleichgewichtes in unserm Körper und von der möglichen Aenderung desselben durch wechselseitige Verdrängung ist dann durch F. Hofmeister und namentlich durch Jaques Loeb zu einem wesentlich erweiterten System biologischer Erfahrungen und Gesetzmäßigkeiten ausgebaut worden. Durch die weiterführenden Arbeiten von Chiari und Januschke, Wiechowski, Luithlen und vieler sich anschließenden Forscher ist es jetzt erwiesen, daß der menschliche Körper durch Zufuhr bestimmter Salzlösungen in seinem Mineralgehalt und damit in seinem gesamten physiologischen Verhalten sozusagen „umgestimmt" werden kann. Die Bedeutung dieser Tatsachen für die Mineralwasserlehre leuchtet ohne weiteres ein. Endlich besitzen wir seit 1907 in dem großen „Deutschen Bäderbuch" eine mustergültige Balneographie Deutschlands; ihr folgte dann 1914 und in neuer Bearbeitung 1928 das ganz ausgezeichnete „Oesterreichische Bäderbuch". In diesen Werken finden wir die zuverlässigen Unterlagen für die Kenntnis der vorhandenen Quellen mit der zum ersten Male durchgeführten wissenschaftlichen Darstellung der Mineralwasseranalysen sowie auch eine Beschreibung und Würdigung der klimatischen und sonstigen natürlichen Verhältnisse der deutschen und österreichischen Kurorte. — Alle diese Errungenschaften sind aber zusammengefaßt in dem balneologischen „Handbuch von Dietrich und Kaminer", in welchem die Arbeit der berufensten Fachmänner zu einem für lange Jahre hinaus Maß und Richtung gebenden Monumentalbau sich vereinigt hat. Sehr wichtig für die fortschreitende Entwicklung der Balneologie ist auch die schon erwähnte seit 3 Jahren erscheinende „Zeitschrift für wissenschaftliche Bäderkunde", die im Range der besten anderen medizinischen Zeitschriften sich nicht nur an die Balneologen von Fach, sondern an alle Kliniker und Aerzte wendet. — Diese flüchtige Uebersicht mag genügen, um die außerordentlichen Fortschritte in der Balneologie der letzten 50 Jahre zu erkennen, sie dürfte die Hoffnung rechtfertigen auf eine fruchtbare Weiterentwicklung.

FORSCHUNGSREISEN

Forschungen in den Anden

Von Dr. Karl Troll, Universität München

Wie schon in einem früheren Heft dieser Zeitschrift[1]) mitgeteilt wurde, führte ich seit Juni 1926 eine Reihe von größeren Forschungsreisen in Bolivien aus. Im September 1928 wurden diese zum Abschluß gebracht, sodaß sich ein kurzer Ueberblick über die Ziele und Ergebnisse geben läßt. Ueber die ursprünglichen Probleme hinaus dehnte ich die Forschungen zu einer allgemein geographisch-landeskundlichen Bearbeitung der Zentralanden von Südperu bis zur argentinisch-bolivianischen Grenze (23° s. Br.) aus. Auf das anfängliche Studium der Eiszeitgeschichte der Zentralanden, besonders auch ihrer Hebungsbewegungen, folgte eine geschlossene Vegetationsuntersuchung und Kartierung, wozu Vegetationsaufnahmen und Sammlungen großen Stiles durch das ganze Land unternommen wurden. Bei der Fülle klimatischer Abstufungen Boliviens vom tropischen Regenklima bis zur extremsten subtropischen Wüste, das zwischen Tiefland und den über 6000 m gipfelnden Gletscherkordilleren alle denkbaren Abstufungen der Feuchtigkeit, Wärme, Regenverteilung und Vegetation in sich birgt, mußte auch der Ackerbau, seine Formen und Entwicklungsmöglichkeiten interessieren. Die zahlreichen sich häufig durchkreuzenden und in sich geschlossenen Reiserouten gaben die Grundlage zu einer neuen Uebersichtskarte, die demnächst in Petermanns Mitteilungen erscheinen wird. Die Unterstützung des Deutsch-Oesterreichischen Alpenvereins erlaubte es, mit einer neuen photogrammetrischen Ausrüstung eine exakte topographische Kartierung, zunächst der morphologisch besonders interessanten Umgebung von La Paz, dann im Rahmen der Andenexpedition des Vereins der Cordillera Real auszuführen, die durch eine auf 135 km ausgedehnte Triangulation zu einer geschlossenen Karte zusammengestoßen werden kann. Durch den Abstieg in die tropisch-feuchte Urwaldregion von Mapiri wurden die eiszeitlichen Hebungen des östlichen Andenrandes als denen der pazifischen Küste entsprechend erkannt.

Eine gemeinsam mit Prof. Posnansky unternommene Befahrung des Desaguadero vom Titicacasee bis zum Pooposee bestätigte das verschiedene Alter des nördlichen und südlichen Eiszeitsees (Lake Ballivian und Lake Minchin), da der südliche See bei Challapata am Pooposee mit der Jungeiszeit, der nördliche alteiszeitliche als

[1]) Vgl. Forsch. u. Fortschr. Jahrg. 3 Nr. 14 (1927), S. 110.

Digitized by Google

gleichaltrig mit den diluvialen Wirbeltierlagern am mittleren Desaguadero zu parallelisieren war. Im Gefolge einer Spiegelhebung des Pooposees um 2 m in den letzten beiden Jahrzehnten wurde eine 1922 erfolgte Laufverlegung des untersten Desaguadero festgestellt. Die anschließenden Untersuchungen galten der unterirdischen hydrographischen Verbindung zwischen Pooposee und dem Salar von Coipasa, wobei dort gleichzeitig im Stamm der Chipayaindianer die interessante Resturbevölkerung des Altiplano studiert wurde. Eine große dreimonatige Reise führte von La Paz über den Altiplano durch die Westkordillere, die nordchilenische Wüste von Tacna bis zum Salpetergebiet, zurück durch die Westkordillere und über den südlichen Altiplano, weiter über die Quelläste des Pilcomayosystems nach Potosi. Die Westkordillere wurde in ihrem höchsten und breitesten Teil im Sajamaabschnitt, das zweite Mal bei dem Boraxsee von Chilcaya gequert, wo der Außenabfall zur Wüste noch ausgesprochen peripheren Charakter in Klima und Vegetation trägt. Im oberen Pilcomayosystem zeigten sich ähnliche Hebungserscheinungen wie weiter nördlich bei Mapiri. Eine weitere Reise, die diese Hebungen bis zum Gebirgsfuß verfolgte, wurde entlang dem Ostabfall der Kordillere von der Grenze der argentinischen Puna bei La Quiaca bis Santa Cruz auf zahlreichen Umwegen, z. T. auch durch den Gran Chaco unternommen. Im Zentrum des Interesses stand dort die Grenze zwischen Puna und den Randketten, deren Bedeutung als pflanzengeographische, klimatische und kulturgeographische Grenze, worauf schon O. Schmieder hinwies, neu erkannt wurde. Gleichzeitig gelang es, die eiszeitliche Hebung der Anden auf die Lücke zwischen Alt- und Jungdiluvium festzulegen. Der 2. Teil der Reise, der fast ganz in die Regenzeit fiel, konnte besonders floristisch durch ausgedehnte Sammlungen genutzt werden, wobei sich im Becken von Ayopaya, das erst neu erschlossen wurde, ein interessantes Ineinandergreifen nördlich tropischer und südlich subtropischer Vegetationsprofile ergab. Auf der Reise durch die Yungas konnte die einzigartige Kulturlandschaft der Yungas studiert und auf natürliche Lichtungen des subandinen Waldgebietes zurückgeführt werden.

Im April 1928 erfolgte schließlich die Vereinigung mit der Andenexpedition des Deutsch-Oesterreichischen Alpenvereins in La Paz, in deren Rahmen die Monate Mai, Juni und Juli in der Cordillera Real zugebracht wurden. Im Vordergrund der wissenschaftlichen Arbeiten stand die kartographische Erfassung dieser gewaltigsten Kordillere des Andensystems, deren Lage an einer der größten Klimascheiden des Kontinents, am Rande des zentralen abflußlosen Punalandes gegen den peripheren Abfall des Andensystems zum Amazonasbecken, zwischen den beiden gewaltigen Durchbruchstälern des Rio de la Paz und des Rio de Sorata (Mapiri), sie auch in morphologischer, klimatischer und pflanzengeographischer Beziehung hochinteressant macht. Die Kordillere stellte sich als ein viel reicher gegliedertes Gebirge dar, als bisher angenommen wurde. Ihre Ausdehnung auf 140 km Kammlänge bei einer mittleren Gipfelhöhe von 6000 m und Paßhöhen von 4500—5200 m gibt einen Begriff von der Gewalt des Gebirges. Besondere Erwähnung verdient die Tatsache, daß die Jungdiluvialperiode in zwei weitere Eiszeiten gegliedert werden konnte, was eine Dreigliederung der ganzen Glazialperiode bedeutet.

DEUTSCHE INSTITUTE

Ausbau der Technischen Hochschule in Braunschweig

Am 15. Februar 1929 wurden die neubegründeten elektrotechnischen Institute der Technischen Hochschule zu Braunschweig eingeweiht. Es handelt sich um die Institute für Fernmeldetechnik, für Elektrizitätsmaschinenbau und für Hochspannungstechnik. Zur Ergänzung dieser drei Institute dient als Sonderinstitut das Institut für Technische Elektrotechnik.

GEDENKTAGE

50 Jahre Technische Hochschule Berlin

Die Technische Hochschule zu Berlin blickt in diesen Tagen auf ein 50jähriges Bestehen zurück. Im Jahre 1879 wurden die beiden Schwesteranstalten, die Bau- und die Gewerbeakademie, verschmolzen unter gleichzeitiger Forderung des Reifezeugnisses als Aufnahmebedingung. Das damals im preußischen Handelsministerium entstandene provisorische Verfassungsstatut, welches durch Ministerialerlaß vom 17. März 1879 die Gründung aussprach, trat am 1. April 1879 in Kraft mit der Wirkung, daß die neue, als Technische Hochschule bezeichnete Bildungsstätte vom Sommersemester 1879 ab dem damaligen Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medizinalangelegenheiten unterstellt wurde.

Der Ernst der Gegenwart fordert, in Stille dieses Tages zu gedenken, wenngleich gerade jetzt bei dem Lebenskampf aller Völker die Technische Hochschule von hoher Bedeutung für unsere gesamte Kultur und unser gesamtes Wirtschaftsleben ist.

Die Anfänge der Charlottenburger Technischen Hochschule reichen weit zurück: Im Jahre 1699 gründete der Kurfürst Friedrich III. von Brandenburg, der spätere König Friedrich I. von Preußen, in Berlin die Akademie der Künste, der er auch die Pflege der Baukunst übertrug. Von dieser Akademie der Künste zweigte 100 Jahre später König Friedrich Wilhelm III. von Preußen durch Kabinettsorder vom 18. März 1799 die Königliche Bauakademie als selbständige Stätte ab, und von diesem Tage rechnet die Technische Hochschule den Anfang ihrer selbständigen Entwicklung. Auf der 100-Jahrfeier im Jahre 1899 wurde der Technischen Hochschule von Kaiser Wilhelm II. das Recht verliehen, den Grad eines Diplom-Ingenieurs zu erteilen und ferner Diplom-Ingenieure zu Doktor-Ingenieuren zu promovieren. Seit jener Zeit gibt es keine Gegensätze mehr in dem Verhältnis der Technischen Hochschulen zu den anderen obersten Unterrichts- und Forschungsstätten des Reiches. Vor 5 Jahren beging die Technische Hochschule zur Erinnerung an das Gründungsjahr 1799 ihre 125-Jahrfeier und gab dazu eine große Festschrift „Die Technische Hochschule zu Berlin 1799—1924“ heraus, erschienen bei Georg Stilke in Berlin 1925. Hier findet man Ausführliches über Werden und Ziele der Hochschule. Es ist ein besonderer Zug in ihrer Entwicklung, daß ihr Wachstum von den kleinsten Anfängen an bis zu den gewaltigen Ausmaßen der Gegenwart stets aufs innigste mit den Fortschritten der Industrie des Reiches verknüpft ist. Die Stätten technischer Bildung und industrieller Arbeit sind bei uns ein untrennbares Ganzes; die einige deutsche Wirtschaftskraft spiegelt sich in zwei hellen Erscheinungsformen, in dem wissenschaftlichen Wirkungsfeld der Technik und in den Schöpfungen der Industrie.

Seit der Neuordnung des Unterrichts im Jahre 1922 gliedert sich die Technische Hochschule Berlin in vier Fakultäten: I. für allgemeine Wissenschaften mit den Fachrichtungen Mathematik, Physik und Wirtschaftswissenschaften; II. für Bauwesen mit den Abteilungen für Architektur und für Bauingenieurwesen sowie mit einer Fachrichtung Vermessungswesen; III. für Maschinenwesen mit den Abteilungen für Maschinenbau, für Elektrotechnik und für Schiff-, Schiffsmaschinen- und Luftfahrzeugbau und IV. für Stoffwirtschaft mit den Abteilungen für Bergbau (einschließlich der Fachrichtung Markscheidewesen) sowie für Chemie und Hüttenkunde. Jeder Fakultät steht ein Dekan vor. Rektor ist zurzeit der Mathematiker Prof. Dr. Hamel.

Digitized by Google

Die Gesamtzahl der Besucher beträgt jetzt etwa 6500; der Lehrkörper umfaßt nahezu 300 Professoren, Privatdozenten und Assistenten. Ueber 80 Institute, Laboratorien und Sammlungen, dienen Lehr- und Forschungszwecken, darunter einige neue, wie das Institut für Bodenmechanik, das Institut für Strömungsforschung und das Hochspannungslaboratorium. Im Entstehen sind das große Heinrich-Hertz-Institut für Schwingungsforschung, ein Luftfahrt-Institut mit Flugzeughalle und der Neubau des Physikalischen Instituts.

Seit einigen Jahren ist das Praktikantenamt geschaffen, welches für eine gediegene praktische Ausbildung des angehenden Ingenieurs Sorge trägt. Zu den ausschlaggebenden Faktoren des Unterrichts gehören die Laboratorien, in denen der Einzelne in selbständiger Arbeit Erfahrungen über das Naturgeschehen sammelt, sowie die mit den Vorlesungen verbundenen Pflichtübungen.

Das Ziel der Technischen Hochschule ist die Heranbildung hochstehender, leistungsfähiger Ingenieure in Verbindung mit der Pflege der Forschung auf allen Gebieten technischer Kunst und Wissenschaft. Die in dem Einzelnen ruhenden Kräfte sollen zu höchster Entfaltung gebracht werden. Die Uebermittlung bloßen Wissens und einseitiger Fachausbildung wird abgelehnt. Die Hochschule bietet ihren Studierenden die naturwissenschaftlich-mathematischen Grundlagen und sorgt für höchste wissenschaftliche und fachliche Ausbildung in Baukunst, Technik und Wirtschaft, immer darauf bedacht, daß neben dem Geist auch der Körper durch regelmäßige Uebung erstarke; obenan aber steht die Erziehung des ganzen Menschen zu einer urteilsfähigen und willensstarken Persönlichkeit, die sich mit dem Leben ihres Volkes innerlich tief verwachsen fühlt.

Ihre Ziele kann die Hochschule nur erreichen, wenn sie unter sorgfältiger Auslese nur Studierende mit guten Anlagen und mit großen Fähigkeiten zuläßt und wenn sie — in steter Anpassung an die Bedürfnisse der Praxis — die höchsten wissenschaftlichen Anforderungen an die künftigen Ingenieure stellt.

Die über die ganze Welt verteilte große Zahl ehemaliger Schüler der Charlottenburger Technischen Hochschule bringt ihr am Tage ihres 50-jährigen Bestehens in Dankbarkeit herzliche Glückwünsche dar: Möge es der hohen Stätte deutscher technischer Wissenschaft auch fernerhin gelingen, ihre Studierenden zu Männern der Tat heranzubilden, die die Wirklichkeit und das Leben in ihrem Zusammenhang erkennen und die in Industrie und in Wissenschaft mit Verantwortungsgefühl fruchtbringend für das Wohl ihres Volkes schaffen.

Prof. Dr.-Ing. Moritz Weber, Technische Hochschule Berlin

Aurel Voß zum diamantenen Doktorjubiläum

Am 17. März sind 60 Jahre vergangen, seitdem der Altmeister in der Geometrie und Mechanik, Geheimer Rat Aurel Voß, em. Professor an der Universität München, von der philosophischen Fakultät der Universität Göttingen zum Dr. phil. promoviert worden war.

Ein langes und äußerst fruchtbares wissenschaftliches Arbeiten hat damals in Göttingen seinen Anfang genommen. Zwar konnte der junge Doktor nicht unmittelbar die akademische Laufbahn einschlagen; er mußte zunächst einige Jahre im Schuldienst verbringen; erst im Oktober 1872 wurde es ihm möglich, sich nur der Wissenschaft zu widmen. Er ging wieder nach Göttingen, wo inzwischen die Mathematik durch Clebsch zu neuem Aufschwung gebracht war. Als aber Clebsch im November darauf so jäh starb, folgte Voß einer Einladung Kleins nach Erlangen; hier bereitete er seine Habilitation vor, die im Herbst 1873 in Göttingen erfolgte. 1875 kommt er nach Darmstadt. 1879 nach Dresden, 1885 an die Technische Hochschule in München, 1891 an die Universität in Würzburg und 1903 an die in München.

Voß' wissenschaftliche Bedeutung liegt vor allem auf dem Gebiete der Geometrie und Mechanik. Seine ersten Arbeiten gelten, unter dem Einfluß Kleins, der analytischen Begründung der Liniengeometrie und damit verwandten Fragen; später geht er zur Differentialgeometrie über, deren Probleme ihn immer wieder beschäftigen; auf dem Gebiete der Mechanik verdankt man ihm ihren Aufbau bei nichtholonomen Bedingungsgleichungen und grundlegende Auseinandersetzungen über die Prinzipien der rationellen Mechanik. Alle seine Arbeiten zeigen eine seltene Eleganz und Klarheit, eine Vielseitigkeit und Universalität, vermöge deren er in meisterhafter Weise die neuesten Ergebnisse auf allen Gebieten der Mathematik verfolgt und bei seinen Untersuchungen heranzieht. Von seiner Beherrschung der gesamten mathematischen Wissenschaften und seiner Kunst der lichtvollen, gewandten Darstellung zeugen auch insbesondere seine Beiträge zur Kultur der Gegenwart und seine Rede in der öffentlichen Sitzung der Bayer. Akademie der Wissenschaften vom 11. März 1908 über das Wesen der Mathematik (3. Aufl. 1922); in letzterer gibt er einen Ueberblick über die Entwicklung der Mathematik im 18. und 19. Jahrhundert unter Hervorheben des Grundgedankens, wie im Zahlbegriff das Wesen der Mathematik begründet ist, Ausführungen, die zu lesen auch für den Laien eine wahre Freude sind.

Der Jubilar steht im 84. Lebensjahre; trotzdem gibt er sich noch ganz seiner Wissenschaft hin und wird nicht müde in der Fortführung seiner erfolgreichen Untersuchungen. Es sei z. B. hingewiesen auf seine 1927 erschienene elegante Ableitung der Codazzischen Gleichungen, die große Arbeit über Flächensysteme und die Auflösung von Systemen quadratischer Gleichungen, über die er im vorigen Juli in der Bayerischen Akademie berichtete. Und alle, die den Jubilar persönlich kennen, wissen, daß er nicht bloß einer der bedeutendsten Gelehrten seiner Wissenschaft ist; seine große, von der Last der Jahre noch nicht gebeugte Gestalt verbirgt in sich ein selten edles Herz, das unermüdlich darnach strebt, dem Nebenmenschen Gutes zu tun und zu helfen, wo Hilfe nottut. Möge der greise Jubilar seiner Wissenschaft und seinem edlen Menschentum noch recht lange erhalten bleiben!

Prof. Dr. Otto Volk, Universität Kaunas (Litauen)

Albert Borsig zu seinem 100. Geburtstage

Am 7. März 1829 — also vor 100 Jahren — wurde in Berlin Albert Borsig geboren, der mit seinem Vater August Borsig eine große Industrie begründet hat.

Im Jahre 1837 begann August Borsig in einem Bretterschuppen am Oranienburger Tor Maschinen zu bauen. Bald wurde eine stattliche Fabrik daraus, und im Jahre 1841 lieferte er seine erste Lokomotive ab. Das Unternehmen wuchs unter seinen tatkräftigen, überall anwesenden Händen rasch in die Höhe, doch starb August Borsig schon früh; am 6. Juli 1854 erreichte die Todesnachricht seinen einzigen Sohn Albert, damals 25-jährig, auf einer Geschäftsreise in Hamburg.

Albert Borsig genoß eine sorgfältige Erziehung und Ausbildung, die ihm sein Vater August schon unter dem Gesichtswinkel des künftigen Leiters der Borsigwerke zuteil werden ließ. Schon als Gymnasiast brachte er einen Teil seiner Freizeit in den väterlichen Werkstätten zu und hatte noch vor dem Verlassen der Schule die Formerei erlernt. Nach der Schulzeit wurde er von Ingenieuren der Borsigschen Fabrik noch besonders ausgebildet und lieferte als Ergebnis seiner Studien eine eigenhändig fertiggestellte Lokomotiv-Dampfpumpe.

Nach seiner Einjährig-Freiwilligenzeit im Jahre 1850 bis 1851 trat er endgültig bei der Firma A. Borsig als Beamter in Dienst und arbeitete sich in allen Betrieben und Werkstätten vorzüglich ein.

Mit 25 Jahren wurde er nach dem Tode seines Vaters vor die schwierige Aufgabe gestellt, dessen Lebenswerk fortzusetzen und zu vervollkommnen. Hierbei halfen

Digitized by Google

ihm hauptsächlich auch die erprobten Beamten und Meister, die ihm treu und hilfreich zur Seite standen.

Die einzelnen Werkstätten waren gut in Gang; hauptsächlich wurden Lokomotiven gebaut, und daraus ergab sich auch Arbeit für das Eisenwerk. Die Maschinenfabrik hatte die Fabrikation von Eisenbahnbedarf aufgenommen. Dieser wurde außer in Deutschland auch im Ausland abgesetzt. Eisenkonstruktionen für Hoch- und Tiefbau wurden vielfach hergestellt, z. B. die Konstruktion für den Turm der Petrikirche in Berlin, für die Berliner Börse, und auch für die Ostbahn waren große Brückenbauten in Arbeit. Den größten Aufschwung jedoch zeigte die Moabiter Maschinenfabrik in der Herstellung von großen feststehenden Dampfmaschinen. Auf dem Gebiete der Pumpmaschinen leisteten die Borsigwerke Großartiges: 1856 wurden die Maschinen für das Städtische Wasserwerk am Stralauer Tor zu Berlin gebaut, die bis zum Jahre 1893 ohne Unterbrechung vorzüglich arbeiteten. Seitdem ist eine größere Reihe von Wasserwerken außer in Berlin noch in Hamburg, Bremen, Lübeck, Stettin, Halle a. S., Budapest, Dessau, Trier usw. gebaut worden.

Die allmählich immer höher werdenden Gestehungskosten des Stabeisen- und Blechwalzwerkes in Moabit bestimmten Albert Borsig, in der Zeit von 1864—1868 auf dem Borsigwerk in Oberschlesien ein Puddelwerk nebst Hammerwerk sowie ein Stabeisen- und Blechwalzwerk zu erbauen, da dort die Gestehungskosten wesentlich niedriger waren. Diese Werke kamen 1868—1869 bereits in Gang, und um gleich von vornherein nur beste Arbeit und flotten Betrieb zu sichern, wurden die besten Hüttenarbeiter des Moabiter Eisenwerkes — 131 Familien — nach Oberschlesien geschickt. Diese Uebersiedlung bedingte die Errichtung einer Arbeiterkolonie, die Albert Borsig aufs Beste und Modernste einrichtete. Sie bot vollen Ersatz für die Heimat.

Im Jahre 1872 gesellte sich zu all den groß angelegten oberschlesischen Bergwerks- und Hüttenbetrieben noch ein Siemens-Martin-Stahlwerk; diese ganzen Neuanlagen sind eine nicht zu unterschätzende Leistung Albert Borsigs. Die frei gewordenen Moabiter Werkstätten wurden für eine Erweiterung des Lokomotivbaues verwendet.

Albert Borsig hat die schwierige Aufgabe, als würdiger Sohn und Nachfolger seines Vaters, das Erbe nicht nur zu erhalten, sondern auch materiell und ideell zu vermehren, glänzend gelöst. Das Ganze war unter seinen Händen ins Riesenhafte gewachsen; er konnte zuletzt selbstverständlich nur die Oberaufsicht führen. Doch er hatte sich rechtzeitig geeignete Mitarbeiter gesucht, auf die er sich später verlassen konnte. Er besuchte täglich seine drei Berliner Werke und traf bei Beratungen mit seinen Werkleitern die wichtigsten Bestimmungen.

Er starb, wie sein Vater, früh, an einem Herzleiden kränkelnd, am 10. April 1878. S.

Wilhelm Rein †

Mit dem am 20. Februar 1929 in Jena verstorbenen emeritierten ordentlichen Professor der Pädagogik Wilhelm Rein hat die deutsche Pädagogik einen ihrer ältesten und angesehensten Führer verloren. Er erkannte selbst früh, daß er für diese Wissenschaft geboren war: „indem er sich in den Dienst der Pädagogik stellte, war er sich bewußt, daß er seinem Volke an dieser Stelle am besten dienen könne", so bekannte er in seiner Selbstdarstellung in F. Meiners bekannter Sammlung „Die Pädagogik der Gegenwart in Selbstdarstellungen" (1926). Selbst als Lehrerssohn in Eisenach am 10. August 1847 geboren, studierte er zunächst Theologie, wandte sich aber dann unter dem Einfluß von Stoy und Ziller der Pädagogik zu und wurde auf diesem Gebiete der konsequente Durchdenker und praktische Erprober der Herbartschen Methode. 1871 Realgymnasiallehrer in Barmen-Wupperfeld, 1872 Seminarlehrer in Weimar, 1875 Seminardirektor in Eisenach, erhielt er 1885 als Nachfolger Stoys den pädagogischen Lehrstuhl der Universität Jena, den er bis 1923 inne hatte. Schon 1895 trat er lebhaft für die Errichtung von Volkshochschulen nach dänischem Muster ein, ebenso war er ein Vorkämpfer von Unterrichtskursen für Arbeiter. Die Hauptaufgabe der Pädagogik erblickte Rein in der „Gewinnung der richtigen Gesamtansicht der (religiös, sittlich und national fundamentierten) Erziehung und ihrer Bedeutung im Haushalt des Volkes". Er baute ein eigenes logisches System der Pädagogik auf, das er in seiner Selbstdarstellung schematisch wiedergibt. Sein Hauptwerk ist die Neuauflage des Encyclopädischen Handbuchs der Pädagogik (1903—11²). Sein Bekenntnis zur Einheitsschule legte er in der Schrift „Die deutsche Einheitsschule, in ihrem Aufbau beleuchtet" (1919⁴) nieder. Sein „Grundriß der Ethik" erschien 1926 in 6. Auflage. Anläßlich seines 70. Geburtstages haben seine Freunde und Schüler seine Lebensarbeit in dem Werk „Wilhelm Rein und die Pädagogik der Gegenwart" (1917) dargestellt. Hd

Geburtstage

Der Professor für Photochemie, Dr. Hermann Thoms (Berlin), 70. Geburtstag am 20. März 1929. — Der Professor für Botanik, Dr. Adolf Engler (Berlin), 85. Geburtstag am 25. März 1929.

PERSONALNACHRICHTEN

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Professor für Zoologie, Dr. Hans Spemann (Freiburg i. Br.), zum korr. Mitglied und der Professor für theoretische Physik, Dr. Erwin Schroedinger (Berlin), zum ord. Mitglied der Preußischen Akademie der Wissenschaften.

Berufungen und Ernennungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für neutestamentliche Literatur, Dr. Alfred Wikenhauser (Würzburg), an die Universität Freiburg i. Br. — Der Professor für öffentliches Recht, Dr. Ludwig Waldecker (Königsberg), an die Universität Breslau. — Der Professor für Volkswirtschaftslehre, Dr. Sven Helander (Kiel), an die Handelshochschule Nürnberg. — Der Professor für Straf- und Prozeßrechtslehre, Dr. Eberhard Schmidt (Kiel), an die Universität Hamburg.

Zu ordentlichen Professoren wurden ernannt: In Innsbruck der a. o. Professor für Rechts- und Staatswissenschaften, Dr. Franz Gschnitzer. — In Frankfurt a. M. der a. o. Professor für Röntgenkunde, Dr. Hans Holfelder. — In Köln der a. o. Professor für Röntgenkunde, Dr. Rudolf Grashey.

Todesfälle

Gestorben ist: Der Professor für innere Medizin, Dr. August Hoffmann (Düsseldorf).

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Die Professoren für theoretische Physik, Dr. Max von Laue (Berlin) und Dr. Arnold Sommerfeld (München), zu Ehrenmitgliedern der Russischen Akademie der Wissenschaften. — Der Professor für Mineralogie und Geologie, Dr. Friedrich Rinne (Günterstal-Freiburg i. Br.), zum Ehrenmitglied der Mineralogical Society of America. — Der Professor für Theologie, D. Alfred Bertholet (Berlin), zum Ehrenmitglied der Society of Biblical Literature and Exegesis in New York.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade. Berlin N 65.

Digitized by Google

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19 470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden.
„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 20. März 1929 Nr. 9

Inhaltsverzeichnis: Eine ägyptische Civilprozeßordnung der Ptolemäerzeit (2.—3. vorchristl. Jahrh.), Prof. Dr. Wilhelm Spiegelberg, S. 97 / Alte und neue Syntax, Prof. Dr. Karl Ettmayer, S. 97 / Konstantin d. Gr. und die christliche Kirche, Prof. Dr. Karl Müller, S. 98 / Ein Linnésches Dichtungsmotiv und Goethes Metamorphosen-Elegie, Dr. Julius Schuster, S. 99 / Zur Entstehung des Chlorophylls und dessen Beziehung zum Blutfarbstoff, Prof. Dr. Kurt Noack, S. 100 / Die Physik der Sterne und die Spektralanalyse, Prof. Dr. Andreas Galle, S. 101 / Die Wetterlage im heurigen Winter, Prof. Dr. Felix M. Exner, S. 102 / Vergleichend physiologisch-ökologische Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit der Skelettmuskeln der Anuren und ihre Beeinflussung durch Umweltbedingungen, Privatdozent Dr. Curt Heidermanns, S. 103 / Ergebnisse meiner zweijährigen ethnologischen und archäologischen Forschungsreise nach Matto-Grosso, Prof. Dr. jur et phil. Max Schmidt, S. 104 / Raschlaufender Kompressor, Prof. Dr. Johannes Stumpf, S. 105 / Sitzungsberichte wissenschaftlicher Körperschaften, S. 106 / Gedenktage, S. 106

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Eine ägyptische Civilprozeßordnung der Ptolemäerzeit (2. — 3. vorchristl. Jahrh.)[1]

Von Prof. Dr. Wilhelm Spiegelberg, Universität München

Die Papyrussammlung der Staatlichen Museen in Berlin hat mir mit ihrer bekannten Liberalität ein kürzlich von ihr erworbenes, von dem Papyruskonservator Dr. Hugo Ibscher zusammengesetztes Papyrusfragment (etwa 30×24 cm) zugänglich gemacht, das von ganz ungewöhnlicher Bedeutung ist. Der wichtigste Text des auf beiden Seiten beschriebenen Papyrus befindet sich auf der Vorderseite und ist trotz seiner Zerstörung — nur die Reste von 2 Kolumnen sind noch vorhanden — mit Sicherheit zu deuten. Das größte Bruchstück enthält die Ueberreste einer Zivilprozeßordnung, deren einzelne Bestimmungen in Absätzen (Paragraphen) angeordnet sind. Davon sind sieben ganz oder in größeren Stücken erhalten.

Ein paar Proben mögen einen Begriff von dem Text geben: § 3 „Wenn ein Mensch [gegen einen andern] klagt, [indem er sagt:] Er hat mir eine Schrift des mir Silber Machens (d. h. einen Schuldschein) gemacht, er hat sie mir (aber) nicht gegeben. Wenn der Mensch, gegen [den] er klagt, [es bestreitet], so soll er (d. i. der Beklagte) sagen: Ich habe [sie (die Schrift)] nicht [gemacht (?). Man soll] es ihn beschwören lassen. Die Schrift hat keinen Zeugen. Es geschieht, wenn die Schrift keinen Zeugen hat, [soll man den Beklagten (?) einen Eid leisten] lassen." § 7 „Wenn (ein Mensch) gegen einen andern klagt, indem er sagt: Er hat mir die oder die Akten weggenommen, so soll er (d. h. der Beklagte) sagen: Ich habe sie nicht weggenommen, ich habe sie nicht wegnehmen [lassen], ich habe keine Sache auf der Welt getan, um sie wegnehmen zu lassen....."

Man sieht, es handelt sich um Anweisungen (etwa an einen Richter), was auf eine Klage von Zivilpersonen zu geschehen hat, also um eine Sammlung zivilprozessualer Bestimmungen, die eine Art Zivilprozeßordnung darstellen. Von den hier vorgelegten Abschnitten hat der eine (§ 3) dadurch ein besonderes Interesse, daß er vielleicht — die großen Lücken lassen leider keine ganz sichere Deutung zu — eine Beziehung zu dem bei Diodor (1, 79) überlieferten auf den König Bokchoris (um 710 v. Chr.) zurückgeführten Gesetz hat, daß bei einem „schriftlosen" Darlehen im Streitfall der Schuldner sich durch einen Eid von der Schuld befreien konnte. Wenn ich den betreffenden Abschnitt unseres Papyrus richtig ergänzt und gedeutet habe, so soll auch hier der Schuldner, der erklärt, dem Gläubiger keinen Schuldschein ausgestellt zu haben, zu dem Eid zugelassen werden, der die Schuld als nicht bestehend erweist.

Der neue Text hat dadurch eine so hervorragende Bedeutung, daß er uns zum ersten Male im Originaltext ~~ein Stück ägyptisches, einheimisches Recht~~ (ἔγχωριος νόμος) gibt, das wir bisher nur aus Urkunden über Rechtsgeschäfte erschließen konnten. Der erhaltene Abschnitt ist vielleicht ein Auszug aus einem größeren Rechtsbuch, den sich ein Richter ad hoc gemacht hat, wie es die freilich nicht ganz klare Ueberschrift über der einen Kolumne nahelegt. Der ephemere Zweck dieser Exzerpte ergibt sich auch daraus, daß der Papyrus verhältnismäßig schnell als „altes Papier" betrachtet wurde; denn auf seine Rückseite hat man nicht viel später einen anderen Text geschrieben, der ebenfalls von nicht gewöhnlichem Interesse ist. Er zählt die Priester des thebanischen Gaues auf mit Angabe der Gebühren, die sie bei Antritt ihres Amtes oder auch bei Uebernahme eines neuen Priesteramts gezahlt haben. Dadurch erfahren wir zum ersten Male Näheres über die Höhe dieser mehrfach in den griechischen Papyri genannten Abgabe (des sog. τελεστικόν).

[1] Nach einem in der Bayer. Akad. der Wissenschaften am 12. Januar 1929 gehaltenen Vortrage. Erscheint in deren Abhandlungen, Philos. histor. Abtlg. Neue Folge 1 (1929).

Alte und neue Syntax

Von Prof. Dr. Karl Ettmayer, Universität Wien

Mit dem Anbruch unseres Jahrhunderts hat eine gewaltige Erschütterung eine der ältesten Wissenschaften, die Grammatik, in einem ganz wesentlichen Teile ins Wanken gebracht. Es geschah dies, als W. Wundt in seiner Völkerpsychologie einer psychologischen Sprachbetrachtung die Tore öffnete.

Früher, etwa in der Humanistenzeit, gipfelte die Grammatik der Gelehrtenwelt des XVI. Jahrhunderts in einer Art Worttheorie, mit ihren Wortkategorien, ihren Qualitäten und Formen. Erst im XVII. Jahrhundert trat allmählich das Interesse an der Verwendung der Wörter im Satze dermaßen in den Vordergrund, daß die sogenannte Syntaxis der Wörter, die bis dahin kaum mehr als ein Anhang der grammatischen Systeme genannt zu werden verdiente, sich zu einem grammatischen Haupt-

Digitized by Google

teil auswuchs, der, besonders am Beginne des XIX. Jahrhunderts, geradezu das Hauptinteresse grammatischer Forschung für sich in Anspruch nehmen konnte. Durch Bopps Entdeckung der Lautgesetze (1816) wurde wohl die Aufhellung der Syntax vorübergehend einigermaßen zurückgedrängt, ohne aber von den Linguisten ganz aus den Augen gelassen zu werden. Erst als Laut- und Formenentwicklung wenigstens in ihren Grundzügen für die meisten sprachwissenschaftlichen Disziplinen entsprechend dem Prinzip historisch-vergleichender Methode festgelegt waren, wandten sich die führenden Sprachforscher mit erhöhtem Interesse wieder der Syntax zu.

Da erschien 1900 Wundts Völkerpsychologie. Bis dahin hatte man die Verwendung der Wörter im Satze im wesentlichen auf Grund der logischen Denkformen zu definieren gesucht, obwohl schon vor Wundt einzelne Gelehrte — wie im Kreise der Romanisten der geniale G. Gröber — eine psychologische Syntax angestrebt hatten. Doch war es Wundt vorbehalten, in einem breit angelegten, die wichtigsten menschlichen Sprachtypen umfassenden Rahmen die menschliche Sprechtätigkeit nicht bloß logisch, sondern auch psychologisch zu untersuchen.

Die Vorzüge der von Wundt inaugurierten Richtung liegen auf der Hand. Die Logik selbst — ob wir sie nun in streng aristotelischem Sinne oder gemäß irgendeinem der späteren, abgeänderten Systeme auffassen — ist ohne die menschliche Sprache undenkbar. Erst aus den sprachlichen Ausdrucksformen, und zwar speziell aus jenen des indogermanischen Sprachtypus, leitet die Logik die menschlichen Denkformen ab. Wäre Aristoteles ein Baske oder ein Grönländer gewesen, so hätte auch seine Logik eine ganz andere Ausgestaltung erhalten müssen.

Man kann nun allerdings irgendeinen Sprachsatz hernehmen, der aus einer Reihe von Sprachzeichen besteht, die wir Wörter nennen. Man kann weiter, wie es die Logik tut, von der materiellen Gestalt dieser Zeichen absehen und das, was jedes von ihnen anzeigt — also die Bedeutungen (resp. deren Verbindung zu einem gemeinsamen Sinn des ganzen Satzes) — getrennt ins Auge fassen, und dieses rein denkmäßige Element des Satzes als eine logische „Denkform" statuieren. Ob dabei das Resultat dieses Vorgehens über eine bloße Fiktion hinausreicht und mit der sogenannten „naturwissenschaftlichen", d. h. voraussetzungslosen Beobachtung vereinbar bleibt, gehört auf ein anderes Blatt.

Aber — selbst die wissenschaftliche Fundierung der Logik zugegeben — bleibt die sogenannte „logische Syntax" doch als Zirkelschluß gerade vom (fälschlich) als „logisch" bezeichneten Standpunkte aus verwerflich. Denn wenn einerseits die Denkformen aus den Sprachformen abgeleitet sind, so geht es doch andererseits nicht an, diese wieder aus den Denkformen erklären zu wollen.

Fast alles, was vor Wundt auf syntaktischem Gebiete geleistet wurde, war „logische" Syntax, und erst von ihm an wandten sich die Syntaktiker immer energischer der psychologischen Sprachbetrachtung zu. Diese geht nicht von den „Denkformen" als etwas primär Gegebenem aus, sondern will den vom sprachlichen Ausdruck vollständig isolierten Verlauf psychischer Erlebnisse mit Hilfe der Syntax in ein wissenschaftlich zu untersuchendes Verhältnis zur Sprache bringen. Dieses Verhältnis von „Psyche" zu „Rede" ist die Unbekannte X, welche die psychologische Syntax aufzulösen hat. Darum ist die „logische Syntax" eine dogmatische Fiktion, die psychologische Syntax aber wissenschaftliche Beobachtung.

Die Methode, welche dabei seit Wundt angewendet wird, ist die psychologische Analyse. Daher nenne ich sie auch kurzweg analytische Syntax, zu der das Gegenstück der synthetisch-logischen Syntax ganz richtig im Gegensatz steht.

Gleich die ersten Kontroversen, welche Wundts Völkerpsychologie hervorgerufen hatte, brachten diese Gegensätze zur Geltung. Seither schwenkte ein Sprachforscher nach dem andern (wie Sütterlin, Blümel, Jespersen) zur psychologischen Betrachtungsweise um. Auch Wundt ganz fernstehende Gelehrte, wie Ferd. Brunot in Paris, geben der psychologischen Sprachbetrachtung in der Syntax vor der logischen regelmäßig den Vorzug. Nur die sogenannte „Genfer Schule" hält an der logischen Syntax fest, während Marty resp. dessen Anhänger die Logik in der Sprachbetrachtung psychologisch aufzulösen versuchen.

So kann man heute wohl von einem Siege Wundts im ganzen Bereiche der Syntax sprechen. Immerhin liegt zwischen dessen Prinzip und seiner restlosen Durchführung eine ganze Welt wissenschaftlicher Arbeit. Nicht nur, daß sich manche Anhänger Wundts trotz Uebernahme der psychologischen Terminologie desselben (ich denke hier an J. Haas und O. Dittrich) vom logischen Dogmatimus nicht frei zu machen wußten, ist sogar bei Wundt selbst noch viel „Logisches" in seine Sprachtheorie hinübergenommen worden, das die Syntax der Zukunft allmählich zu überwinden haben wird. Wie schwer dies fällt, hat der Verfasser dieser Zeilen bei der Abfassung seiner in Vorbereitung befindlichen Analytischen Syntax der französischen Sprache zu spüren bekommen.

Konstantin d. Gr. und die christliche Kirche[1])

Von Prof. Dr. Karl Müller, Universität Tübingen

Konstantin ist anfangs wie sein Vater Konstantius, der Adoptivsohn Maximians, der herkulischen Dynastie eingefügt gewesen, dann aber, wie sein Vater, Verehrer des „Königs Sonne" geworden, des „höchsten Gottes", der im 3. Jahrh. an die Spitze des Götterhimmels getreten war. Eine Verbindung mit dem Christentum tritt erst mit dem Krieg gegen Maxentius 312 ein. Was der wohl unterrichtete Lactantius um 315 und was Euseb nach der Erzählung des Kaisers selbst weit später berichten, läßt sich kurz so verbinden: Ehe der Kaiser sich zum Krieg entschließt, überlegt er, nach Euseb welchen Gott er sich zum Bundesgenossen wählen soll, und kommt zu dem Ergebnis, daß es der „höchste Gott" seines Vaters sein müsse. Auf diesen Entschluß setzt dann die bekannte Legende ein von dem strahlenden Kreuz, das er über der Sonne sieht, von dem Befehl Christi im Traum, das Kreuz als Siegeszeichen zu gebrauchen, und der Erkenntnis, die ihm die Bischöfe beibringen, daß dieser Gott Christus gewesen sei.

Er läßt darauf nach Anweisung des Traumes das Labarum anfertigen, eine Standarte in Kreuzesform für seine Leibwache mit dem Monogramm Christi. Darauf beginnt er den Feldzug, und nach siegreichen Zwischenschlägen kommt es zu dem entscheidenden Sieg am Pons Milvius 312. Den Tag vorher — hier tritt Lactantius Bericht ein — hat Konstantin das Monogramm Christi auch auf den Schilden des ganzen Heeres anbringen, also wohl etwa rasch aufmalen lassen und so das Siegeszeichen allgemein eingeführt.

Der Krieg ist also siegreich unter diesem Zeichen verlaufen: der „höchste Gott" seines Vaters ist zum Christengott geworden. Konstantin führt das Kreuz in die Oeffentlichkeit ein, auf seinem Helm, an seiner Bildsäule in Rom, später auch in seinem Palast in Konstantinopel. Im selben Augenblick beginnt aber auch die christliche Politik des Kaisers, und damit entsteht die Frage: hat er sich dem Christentum und der Kirche zugewandt, weil er im Kriege Vertrauen zum Christengott gewonnen hat, oder hat er den Krieg unter dem Zeichen des Christentums geführt, weil er von dem Bund mit der Kirche politischen Gewinn erwartet hatte?

Ich halte das erstere für richtig und folge dabei den Ueberlegungen, die den Kaiser nach Euseb und nach seinen eigenen Reden und Erlassen zum Christengott führen. Sie sind ganz im Geist der Zeit: Alle Kaiser der diokletianischen Epoche ziehen mit Priestern, Wahr-

[1]) Auszug aus dem öffentlichen Vortrag der Preuß. Akad. d. Wissenschaften vom 6. März 1929.

Digitized by Google

sagern, sakralen Handlungen ins Feld und vertrauen auf ihre Gottheiten. So denkt es auch Konstantin zu machen. Aber er ist sich nicht klar, welchen Gott er wählen soll. Indem er nun aber das Schicksal der Kaiser seit Diokletian ansieht, ergibt sich ihm, daß alle die, die die mannigfachen Götter verehrt haben, ruhmlos und ohne Nachkommenschaft untergegangen sind und nur sein Vater, der Verehrer des „höchsten Gottes" glücklich geblieben ist und ihn selbst als Kaiser hinterlassen hat. So beschließt er denn, diesen „höchsten Gott" zu verehren, und der fließt ihm, wie so manchen andern, nun mit dem Christengott zusammen, weil er weiter darauf achtet, wie gerade die Verfolger der Kirche ein besonders schlimmes Ende gefunden haben, seinem Vater aber, der sich freundlich zum Christentum gestellt hatte, ein so ganz anderes Los zu Teil geworden war. Das erste ist also das Vertrauen zu der Macht des Christengottes, die seinen Verehrern zu Gute kommt, seine Mißächter aber vernichtet. Und nun bewährt sich diese Macht in dem überwältigenden Sieg, der ihm auch später immer wieder als das entscheidende Erlebnis erscheint.

Daraufhin beginnt die Politik, die erst ganz vorsichtig in den Grenzen des Mailänder Edikts und seiner Parität bleibt, dann aber, vor allem seit dem Antritt seiner Alleinherrschaft 323, immer mehr auf das Ziel losgeht, das Heidentum zu vernichten und das Christentum zur Herrschaft zu erheben.

Da treten dann allerdings die politischen Gedanken stark ein: Der Gott, der den Sieg gegeben hat, soll auch das Reich künftig schützen, und die Kirche soll ein neues Einigungsband, eine neue Stärkung der kaiserlichen Gewalt werden. Der Gedanke, diese bisher ganz in der Minderheit befindliche Kirche zur Herrschaft zu führen, erscheint nach dem überwältigenden Sieg über Maxentius nicht mehr als solches Wagnis, wie es uns erscheinen könnte. Dazu ist der Geist der Verfolgung erloschen, das Heer, einst die Quelle der Bürgerkriege, fest in der Hand des Kaisers und darum Bürgschaft des inneren Friedens, weshalb denn auch Konstantins Politik in der heidnischen Bevölkerung kaum Widerspruch findet.

Nur die Kirche macht Schwierigkeiten durch die schweren Kämpfe, die eben im Westen und Osten ausgebrochen sind. Da ist denn all sein Bemühen darauf gewandt, die Einheit herzustellen und im Notfall zu erzwingen. Das Konzil von Nicaea beweist, wie es ihm schließlich gelingt, die Bischöfe in der großen Glaubensfrage zu beugen und unter einer Formel zu vereinigen, deren Deutung er jedem überläßt. Er legt dort auch den Grund zur Reichskirche, d. h. der Organisation der Kirche, die sich in ihrem ganzen Stufenbau an das Reich anlehnt und zugleich in der Hand des Kaisers bleibt. Aber es gelingt ihm nicht, den großen dogmatischen Kampf im Osten und die donatistische Spaltung in Afrika zu überwinden. Erst seine Nachfolger sind in jahrzehntelangen Kämpfen endlich zum Ziel gekommen.

Aber auch hier hat doch schließlich seine Politik gesiegt. Statt der vieldeutigen Formel, um die sich nachher die Parteien stritten, setzt Theodosius d. Gr. den einen, fest bestimmten Sinn durch, und unter Leitung von Männern wie Augustin unterdrückt das Reich mit allen Mitteln des Zwangs die donatistische Spaltung. Die Einheit, die die Kirche sich nicht selbst geben konnte, durch staatliche Mittel zu erzwingen, wie das Heidentum, so auch Häresie und Schisma zu völliger Ohnmacht zu verurteilen und so die Kirche vor der Auflösung zu bewahren, die im 4. Jahrh. schon ernsthaft im Gang war, das hat Konstantin und haben seine Nachfolger durchgesetzt. Sie bestimmen, was in der Kirche und im Reich gelten soll. Das byzantinische Kirchensystem im Osten ist die letzte Frucht dieser Politik. Im Westen aber hat sie ein anderes Ende gefunden. Was das Reich der Kirche gegeben hatte, nahmen in der Zeit seines Verfalls die großen Persönlichkeiten der Kirche, wie Ambrosius, Augustin und die römischen Bischöfe in die Hand und führten der Kirche neue starke geistige Kräfte zu. Und wie dann das Reich schließlich aufhört, steht die Kirche als die große soziale Einheitsmacht da, so gefestigt und mächtig, daß sie die Aufgaben, die bis dahin das Reich erfüllt hatte, so weit das überhaupt möglich war, auf sich nimmt, aber auch, jetzt ohne Nebenbuhler die einzige Autorität, ihren Willen selbst durchsetzen kann. Von dem alten römischen Kaisertum aber haben dann die Kaiser des Mittelalters den Beruf übernommen, vor allem die Kirche zu schützen und zu fördern. Und in ihrer Geschichte wiederholt sich dann in gesteigertem Maße das, was sich in den Ausgängen des alten Reichs im Westen abgespielt hat: die Kirche saugt der politischen Macht, die sie emporgebracht hat, die Lebenskraft aus und setzt sich an ihre Stelle. Erst die Reformation hat hier Wandel geschaffen.

Ein Linnésches Dichtungsmotiv und Goethes Metamorphosen-Elegie [1]

Von Dr. Julius Schuster, Geolog.-Paläont. Inst. Berlin

In Karl August Boettigers Schilderungen literarischer Zustände und Zeitgenossen (1838) ist Kunde von dem Weimarschen Gelehrten Verein von 1791 erhalten, der bei der Herzogin Anna Amalia seine Sitzungen hatte. Hier las Goethe am 2. März 1792 Proben eines Lehrgedichts über die Pflanzen in deutschen Hexametern vor, das ihm die Gräfin Harrach aus Wien zugeschickt hatte. Der Verfasser ist nach Boettiger ein Schüler Linnés, ein Schwede, der die deutsche Sprache völlig beherrscht. Boettiger sagt, er erinnere sich nicht, in diesem Fache etwas hinreißenderes je gehört zu haben, Wieland sei ganz entzückt davon, hier sei mehr als Kleist und Haller gewesen, die Alpenszenen, die Schilderungen der ost- und westindischen Blumen, die abstrakteste botanische Sprache durch die glänzendsten Bilder gehoben, z. B. in der Begattung der Pflanzen, alles verrate einen großen Meister, dessen Werk noch durch Goethes meisterhafte Deklamation sehr gehoben wurde. 1798 hat Goethe, diesem schwedischen Beispiel folgend, in der an Christiane gerichteten Elegie die Metamorphose der Pflanzen in poetischer Form den Inhalt der Metamorphose von 1790 verkündet. Wer aber jener schwedische Verfasser ist, blieb wie dessen Gedicht selbst bisher ganz unbekannt. Auch dem mit solchen Fragestellungen vertrauten Historiker der Naturwissenschaft erschließt sich dieses Rätsel nicht ohne weiteres.

Obwohl schon Empedokles, Aristoteles, Theophrast und Plinius wußten, daß man zur Befruchtung weiblicher Palmen den Blütenstaub der Männchen über die Weibchen ausschütten müsse, behandelten Altertum und Mittelalter die Annahme der Sexualität der Pflanzen als eine Absurdität, mit der man sich wissenschaftlich nicht beschäftigte. Um so mehr regten Geschlecht und Zeugung der Pflanzen die Phantasie der Dichter von Ovid bis Jovianus Pontanus an. Dieser besang 1505 die Liebe zweier Dattelpalmen verschiedenen Geschlechts in Brindisi und Otranto, die 15 Meilen voneinander entfernt waren und sich befruchteten, als sie hoch genug waren, um einander zu sehen. Als endlich 1694 Rud. Jak. Camerarius in Tübingen durch Experimente nachwies, daß die Samenbildung an die Bestäubung gebunden sei, schloß er seine Untersuchung mit einer lateinischen Ode von 26 Strophen. Das neue Motiv im Pflanzen-Eros verwendete Adrian van Royen in seinem Carmen elegiacum de amoribus et connubiis plantarum, Leiden 1732. Aber erst Linné brachte durch sein Sexualsystem die geschlechtliche Fortpflanzung zu wissenschaftlicher Bedeutung.

[1] Aus dem in der Berl. Ges. f. Geschichte der Naturwissenschaft, Medizin und Technik gehaltenen Vortrag Linné und Goethe.

Digitized by Google

Linnés Lehren wurden von Neidern und Moralkritikern heftig bekämpft, aber nach Gleditschs Experimentum berolinense von 1749, in dem bei der weiblichen Berliner Chamaerops-Palme durch den Pollen aus dem Leipziger Garten des Casp. Bose keimfähige Früchte erzielt wurden, konnte die Sexualität der Pflanzen nur noch von wenigen Sonderlingen in Zweifel gezogen werden. Jetzt wird es in der Poesie Mode, die Pflanzenhochzeiten in Linnés Sprache und Lehre zu besingen. Am verbreitetsten war das lateinische Gedicht Connubia florum in 526 Versen, das in einigen Teilen ausgezeichnet ist und manchmal an Vergils Georgica erinnert. Der Verfasser ist ein irischer Arzt in Paris D. Démétrius de la Croix, von dem sich sonst außer einigen Epigrammen zu Vaillants Botanik nichts erhalten hat. Aus zeitgenössischen Korrespondenzen, z. B. der des Bischofs Francis Atterbury aus Rochester, ist bekannt, daß Kopien jenes Gedichts europäische Verbreitung gefunden hatten, als Richard Clayton 1791 La Croixs Connubia florum mit Erklärungen und Zusätzen herausgab (Bathoniae, S. Hazard, 138 S. u. 1 Taf.). Dieses Werk, das äußerst selten und in der Literatur nicht beachtet ist, stellt ohne Zweifel das lateinische Original jenes botanischen Lehrgedichts dar, das Goethe in deutschen Versen aus Wien erhalten hatte. Der Linné-Schüler kann nach der von Goethe gegebenen Charakteristik niemand anders sein als der aus Carlskrona gebürtige Joh. Jak. Ferber, der 1763 mit Linnés Lehre der Prolepsis dessen Promovend geworden war, Mineralog und Montanist wurde und als preußischer Oberbergrat und Akademiker in Berlin wirkte. Ferber stand in reger wissenschaftlicher Korrespondenz mit dem aus Siebenbürgen stammenden Hüttenmann Ignaz v. Born, der 1776 als Wirklicher Hofrat bei der Hofkammer im Münz- und Bergwerkswesen nach Wien berufen wurde. Born war ein ebenso kenntnisreicher wie aufgeklärter Naturforscher, der als Meister vom Stuhl der Loge zur Eintracht die besten Schriftsteller und Literaturfreunde Wiens zu vereinigen wußte. Zweifellos hat Born dort das ihm durch Ferber bekannt gewordene Gedicht verbreitet. In diesem Kreise lernte es der durch seinen kaustischen Witz ausgezeichnete Arzt Graf Karl Borromaeus v. Harrach, der auch Goethe besucht hatte, kennen, übersetzte es ins Deutsche und teilte es seinem botanisch sehr interessierten Bruder Johann mit, durch dessen Gattin Maria Josepha es schließlich den Weg zu Goethe fand. Sicher ist, daß Born als Juvenal von Wien und Verfasser der berüchtigten Monachologie sich an den ewigen Hochzeiten der Pflanzen und den lüsternen Vergleichen der Linnéschen Sprache belustigte, während Goethes reiner Natursinn sich in seiner Elegie über sie erhob.

Damit war der poetische Linnéismus von Goethe ebenso überwunden wie der wissenschaftliche und Poesie und Wissenschaft in jenem höheren Sinne vereint, den Thorwaldsens Allegorie in Alex. v. Humboldts deutscher Uebersetzung seiner Ideen zu einer Geographie der Pflanzen andeutet. Aber trotzdem Goethe nur den Systematiker und Theoretiker Linné kannte, ahnte er in ihm den Meister, den man in seinen herrlichen Reisen, seinen Reden, Briefen und gewissen Abhandlungen suchen muß, die Goethe unbekannt blieben. In Linné huldigte Goethe dem nordischen Menschen.

Zur Entstehung des Chlorophylls und dessen Beziehung zum Blutfarbstoff

Von Prof. Dr. Kurt Noack, Universität Erlangen

Das Chlorophyll stellt den wichtigsten Faktor im Pflanzenkörper bei der photochemischen Erzeugung organischer Substanz aus Kohlensäure dar. Während dieser Vorgang schon vielerlei Bearbeitung erfahren hat, hat die Frage nach der Entstehung des Chlorophylls bislang sehr im Hintergrund gestanden. Bekannt ist, daß die Chlorophyllbildung in den weitaus meisten Fällen nur im Licht vor sich geht und daß in verdunkelt aufgezogenen Blättern in kleinsten Mengen ein dem Chlorophyll ähnlicher und wie dieses rot fluoreszierender Farbstoff vorkommt, der Protochlorophyll genannt wird, jedoch noch nie genauer untersucht wurde, seitdem durch Willstätter die Chlorophyllchemie weitgehende Klärung erfahren hat.

Ich versuchte nun, der Chlorophyllbildung von seiten des Protochlorophylls näher zu kommen, und konnte an noch nicht völlig reinen, jedoch für viele Zwecke brauchbaren Präparaten folgendes feststellen: ebenso wie aus Chlorophyll mit Säure Magnesium abgespalten werden kann, ist dies auch beim Protochlorophyll der Fall, das dabei in einen zweiten Farbstoff übergeht; dieser kann in Analogie zum magnesiumfreien Chlorophyll, dem Phäophytin, als Protophäophytin bezeichnet werden, da er auch in andern wesentlichen Eigenschaften dem Phäophytin analog ist und z. B. wie dieses einen Ester darstellt. Durch Einführung von Magnesium konnte das Protophäophytin in Protochlorophyll rückverwandelt werden.

Die prachtvoll rote Farbe des Protophäophytins ließ vermuten, daß dessen Typus schon bekannt sein mußte. Es stellte sich auch bald heraus, daß das Protophäophytin die größte Aehnlichkeit mit einem Farbstoff besitzt, der in sehr geringer Menge in der Galle grüngefütterter Tiere vorkommt und als Phylloerythrin oder Bilipurpurin bislang nur orientierenderweise untersucht worden ist, weshalb dieser Farbstoff aus bisher im ganzen ca. 500 l Rindergalle in schön kristallisierter Form hergestellt wurde. Der Vergleich mit Protophäophytin ergab nun, daß beide Farbstoffe grundsätzlich die gleiche chemische Konstitution besitzen, nur mit dem Unterschied, daß das Phylloerythrin keinen Ester darstellt, sondern die ebenfalls vorhandenen sauren Gruppen in Form einer irgendwie gearteten Anhydrisierung gebunden enthält. Durch ganz besonders vorsichtige Maßnahmen, durch sehr schwaches Alkali, gelang die Aufspaltung in die freie Säure, die ein typisches Blutporphyrin-Spektrum zeigt und in weitere Anhydroverbindungen umgewandelt werden kann. Diese sind spektral mit denen, die aus Protophäophytin erhalten wurden, völlig identisch. Außerdem konnte das Phylloerythrin mittels Magnesiumeinfuhr in einen mit dem Protochlorophyll spektral nahezu identischen, grünen Körper überführt werden.

Somit kann das Chlorophyll, das bei der Grünfütterung in den Tierkörper gelangt, in diesem zu einem Farbstoff umgewandelt werden, der andrerseits im Grundsatz als biologische Vorstufe der Chlorophyllbildung in der Pflanze anzusehen ist. Es war nun die Art dieser Umwandlung ausfindig zu machen, was vom Chlorophyll aus, d. h. von einem chemisch gesicherten Stützpunkt, erstrebt wurde.

Es gelang mir nun, Reinpräparate von Chlorophyll und seinen getrennten beiden Modifikationen a und b durch verhältnismäßig milde Reduktion in saurer Lösung, in der zunächst Phäophytin entsteht, u. a. in Protophäophytin umzuwandeln. Nachträgliche Entfernung der Estergruppen ergab dieselbe freie Säure, die aus dem Phylloerythrin, also aus dem Gallenfarbstoff, erhalten worden war und die demnach ebenfalls das Spektrum der Blutporphyrine zeigte. Außerdem konnten aus der freien Säure Anhydroverbindungen erhalten werden, die mit denen vom natürlichen Protophäophytin und vom Phylloerythrin spektral und in anderen Eigenschaften identisch waren.

Somit ist die chemische Beziehung zwischen Protochlorophyll und Chlorophyll dahin geklärt, daß das Chlorophyll eine Oxydationsstufe des Protochlorophylls darstellt, und weiterhin ist damit die Brücke zwischen Blattfarbstoff und Blutfarbstoff geschlagen.

Auf die Pflanze übertragen bedeutet dies, daß die letzte Stufe der Chlorophyllbildung eine Photooxydation darstellt. Damit dürfte auch die Rolle des Eisens bei der

Digitized by Google

Ergrünung ihrer Erklärung zugeführt werden können, da die Abwesenheit von Eisen bekanntlich Chlorose der Blätter bedingt und ich früher gezeigt habe, daß die fluoreszierenden organischen Farbstoffe, auch das Chlorophyll, starke photooxydative Wirkung besitzen, die durch geringe Eisenmengen wesentlich beschleunigt wird. Weiterhin ist damit eine bemerkenswerte Beziehung zwischen dem Chemismus der Chlorophyllbildung und der Funktion des Chlorophylls gegeben, indem ich früher die photooxydative Wirkung des Chlorophylls als ein irgendwie mit der Kohlensäure-Assimilation verbundenes Moment ansprechen konnte.

Für die Tierphysiologie besagen die Befunde zunächst, daß die Bildung des Phylloerythrins aus Chlorophyll einen Reduktionsprozeß in sich birgt. Außerdem hat infolge der spektralen Uebereinstimmung des aufgespaltenen Phylloerythrins mit den Blutporphyrinen die oft diskutierte Frage der Blutfarbstoffbildung aus Chlorophyll eine konkrete Unterlage erhalten. Auf die Wichtigkeit des Phylloerythrins als biologisch entstehendes Chlorophyllderivat hat schon früher H. Fischer hingewiesen.

Die Untersuchungen, an denen Dr. W. Kießling beteiligt ist, wurden durch die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft ermöglicht und sollen fortgesetzt werden.

Die Physik der Sterne und die Spektralanalyse[1])

Von Prof. Dr. Andreas Galle, Geodätisches Institut Potsdam

Beinahe Alles, was wir von den Sternen wissen, wird durch ihre Strahlung vermittelt. Neben kleinen Ortsveränderungen (Eigenbewegungen) sind scheinbare Helligkeit und Farbe die auffallenden Unterschiede, die schon früh beachtet wurden. Die Zerlegung des Lichtes im Spektrum zeigte erst die große Mannigfaltigkeit der scheinbar so gleichartigen Sterne. Von der Vorstellung von Lichtwellen ist man zur Verallgemeinerung des Schwingungsvorganges gelangt, der alle Energiestrahlung von den elektrischen Wellen bis zu den γ-Strahlen in ein einziges Spektralbild zusammenfaßt. Die im Spektrum auftretenden hellen und dunklen Linien wurden als Emissionen und Absorptionen und als Resonanzerscheinungen erkannt. Ihre Anordnung stellte Balmer für den Wasserstoff durch eine einfache Formel dar, der andere Serienformeln folgten. Die Quantentheorie der Strahlung brachte die Deutung dieser Regelmäßigkeiten. Die Vergleichung der zerlegten Sternstrahlung mit den Spektren irdischer Stoffe hat Uebereinstimmung der Wellenlängen der Linien gezeigt, und von den zahlreichen stärkeren Absorptionslinien des Sonnenspektrums sind nur ganz wenige nicht identifiziert. Zwar ist für jedes Element die Art des Spektrums charakteristisch, aber fast alle Grundstoffe besitzen mehr als ein Spektrum, je nach dem Ionisationszustand, so daß die fehlenden Linien einem auf der Erde unbekannten spektralen Verhalten ihren Ursprung verdanken können. Die Untersuchungen der Sternspektra beziehen sich auf Verschiebungen der Linien, auf ihre verschiedene Intensität, ihre Schärfe, ihre Verbreiterung, die Schärfe der Begrenzung der Banden nach beiden Seiten, die Lage der größten Helligkeit im visuellen und photographischen Spektrum und den Helligkeitsunterschied für das Auge und die photographische Platte (Farbenindex).

Der Doppler-Effekt äußert sich in der Verlagerung der Linien nach dem roten oder violetten Ende hin im Falle einer Bewegung der Lichtquelle oder des Beobachters im Sinne einer Entfernung oder Annäherung (Radialgeschwindigkeit). Diese Auslegung ist nicht nur durch Anwendung auf Himmelskörper von bekannter Geschwindigkeit, sondern neuerdings auch durch das Experiment als richtig erwiesen. Auf diesem Prinzip beruht die Entdeckung von etwa 1100 Doppelsternen, die durch das Auge und die Photographie nicht trennbar sind: Periodisch auftretende Linienverdoppelungen wechseln mit scharfen Linien entsprechend den Elongationen und Konjunktionen. Auf visuelle Doppelsterne angewandt wird die Lage der Knotenlinien und die absolute Maßeinheit erhalten. In Einzelfällen, nämlich bei Bedeckungsveränderlichen (Algolsternen) kann man Größe, Masse und Dichte der spektroskopischen Doppelsterne berechnen. Die Messung der Radialgeschwindigkeiten führt noch bei einer andern Gruppe von Sternen zur Kenntnis ihrer Entfernung. Es sind dies Sterne, die im Raume parallele Bewegungen haben und deren folglich nach demselben Punkte des Himmels gerichtete Eigenbewegungen bekannt sind. Indem man die Eigenbewegungen in absolutem Maß erhält, folgt bei Einführung gleicher Einheiten aus ihrer scheinbaren und absoluten Größe ihr Abstand von der Erde (oder ihre Parallaxe).

Daß zwischen der Strahlung und der Temperatur eine Beziehung besteht, hatte bereits Kirchhoff in seinem Fundamentalsatze ausgesprochen. Die Weiterentwicklung der Licht- und Elektrizitätstheorie hat dann mit dem Beginn des Jahrhunderts durch das Plancksche Strahlungsgesetz ihren Abschluß gefunden, das sich zunächst auf den Schwarzen (völlig absorbierenden) Körper bezieht, aber sehr nahe auch für die Sterne gilt. Es folgt daraus, daß die Strahlung mit der 4. Potenz der Temperatur wächst. Durch die Vergleichung der Helligkeit einzelner Gebiete des Spektrums heller Sterne mit einer elektrischen Lampe konnten Wilsing, Scheiner und Münch die Temperaturen von 300 Sternen bestimmen. Das Verhältnis von Stern- und Sonnentemperatur liefert das Verhältnis der Flächenstrahlung oder der Quadrate der Halbmesser. Die Leuchtkraft des Sternes Algol ergibt sich auf diesem Wege als die 32-fache Sonnenstrahlung, und in der Entfernung von 32,6 Lichtjahren (Parallaxe 0″,1) würde die Sonne als Stern 4,8., Algol 1. Größe erscheinen. Aus der scheinbaren und wahren Helligkeit folgt die Entfernung von Algol von 56 Lichtjahren (Parallaxe 0″,6).

Durch die hier erwähnten Entfernungsbestimmungen, die zu den trigonometrischen hinzugekommen sind, hatte man genügendes Material, um Beziehungen zwischen den Spektren und der Leuchtkraft bezw. Entfernung der Sterne aufzufinden. Die heute übliche Bezeichnung der Spektra ging von dem Auftreten bestimmter Linien aus, die Hauptmasse der Sterne wird in 6 Spektralklassen B, A, F, G, K, M mit vielen Unterabteilungen untergebracht. Sie bilden zugleich eine Farbenskala von den weißen zu den rötlichen Sternen. Für die Sterne mit bekannter Entfernung, für die also auch die absolute Helligkeit berechnet werden kann, erwies sie sich auch als eine Anordnung nach der absoluten Helligkeit, so daß sie auf andere Sterne mit bekanntem Spektrum angewandt, aus diesem ihre absolute Helligkeit und damit ihre Entfernung innerhalb enger Grenzen ergab. Ganz so einfach ist aber die Sache nicht. Die Spektralreihe ist nicht eine Abkühlungsskala; sie beginnt vielmehr, wie kurz angedeutet sei, am unteren Ende mit den roten Riesensternen und schreitet in der Richtung auf das obere Ende zu, ohne es immer zu erreichen, zu den gelben und weißen Sternen fort, um dann umzukehren und mit den roten Zwergsternen zu enden. Insbesondere in den mittleren Klassen treten Riesen und Zwerge mit gleichem Spektrum auf, und es kommt darauf an, sie zu unterscheiden. Für Sterne mit bekannten absoluten Helligkeiten wurden durch Temperaturmessungen die Durchmesser berechnet, die Wilsing für 100 (meist Riesen-) Sterne erhielt, auch lieferte die Interferenzmethode für 5 Sterne direkte Durchmessermessungen. Verglich man für diese Sterne die Spektra, so zeigte sich in der Schärfe der Wasserstofflinien und bei einigen andern Linien ein Unterscheidungsmerkmal. Man fand eine fast lineare Beziehung zwischen der Helligkeit

[1]) Dieser Aufsatz hat zur Grundlage das Werk von Kasimir Graff (jetzt Direktor der Sternwarte in Wien) Grundriß der Astrophysik. Leipzig-Berlin 1928.

Digitized by Google

bestimmter Linien und der absoluten Leuchtkraft. Die so bestimmten spektroskopischen Parallaxen auf Sterne mit bekannten trigonometrischen Parallaxen angewandt, gaben gute Uebereinstimmung. Sodann hat man noch Zusammenhänge zwischen der Masse der Sterne mit ihrem Spektrum und ihrer Leuchtkraft entdeckt, wonach die Massen zwischen den Grenzen von $^1/_{10}$ und (mit einigen Ausnahmen) dem 20-fachen der Sonnenmasse liegen, worin eine Bestätigung der von Eddington aufgestellten Theorie der Wechselwirkungen zwischen Schwere und Gasdruck liegt. Nur bei wenigen Sternen ist gleichzeitig die Masse und das Volumen bekannt. Bei ihnen fand man z. T. außerordentlich geringe Dichtewerte, aber keinen Zusammenhang mit dem Spektrum. Schließlich sei noch auf die Theorie von Saha hingewiesen, der in der Reihenfolge der Spektra den Ursprung der charakteristischen Linien auf den Ionisationszustand der sie erzeugenden Elemente zurückführt, bei denen sich nach experimenteller Erfahrung mit steigender Temperatur Elektronen abspalten.

Die Wetterlage im heurigen Winter[1])

Von Prof. Dr. Felix M. Exner, Universität Wien

Die Kälte war im Monat Februar 1929 in ganz Europa sehr abnorm; in Wien trat am Morgen des 11. Februar ein Minimum der Luft-Temperatur von — 26° C auf, das seit der Einrichtung einer meteorologischen Station, d. i. seit dem Jahre 1775, niemals in Wien vorgekommen war. Im Laufe der 154 Jahre, seitdem regelmäßige Beobachtungen hier gemacht wurden, trat 14 mal ein Temperaturminimum von — 20° oder unter — 20° C in Wien auf; bisher war der tiefste Wert — 24° C im Januar 1850. Die erwähnten 14 Fälle der sehr tiefen Temperaturen zeigen gar keine Regelmäßigkeiten, es läßt sich keine Periode über die kältesten Jahre feststellen. Auffallend war am 11. Februar morgens die Temperatur knapp über dem Boden; sie betrug in 2 m Höhe, wie erwähnt, — 26°, in wenigen Zentimetern über der Schneefläche — 32° C. Diese Vertiefung der Temperatur wird durch die Ausstrahlung des Schnees bei klarem Himmel verursacht. Ganz knapp unter der Oberfläche des Bodens betrug die Temperatur — 10°, in 2 cm Tiefe — 8°, in 50 cm Tiefe — 2°, in 1 m Tiefe + 2°. Die Wärmeleitung in der Schneemasse und im Boden ist recht gering; die Oberfläche der Erde wird also im Winter bei klarem Wetter sehr stark durch Ausstrahlung abgekühlt.

Natürlich ist die Winterkälte im wesentlichen eine Folge der Ausstrahlung. Da in unserem Winter die Sonne ihre Lage südlich vom Aequator hat, ist die Dauer der Sonnenstrahlung pro Tag und ihre Intensität für die nördliche Halbkugel bedeutend geringer als im Sommer; im Tropengebiet ist auch im Winter die Wärmezustrahlung durch die Sonne groß und überwiegt die Wärmeausstrahlung der Oberfläche an den Weltraum, d. h. auch im Winter bekommt das Tropengebiet eine Wärmezufuhr. Das Gebiet unserer Breiten und noch mehr das Polargebiet haben aber im Winter mehr Ausstrahlung als Sonnen-Einstrahlung, es ergibt sich also eine Wärmeentziehung in diesen höheren Breiten.

Wenn wir trotz dieses dauernden Wärmeverlustes durch Ausstrahlung im Winter nicht regelmäßig eine dauernde Abkühlung, sondern oft eine Konstanz der Temperatur oder auch eine Zunahme bekommen, so ist dies nur möglich durch Wärmezufuhr aus niedrigen Breiten mittels Lufttransportes. Normalerweise ist der Westen Europas im Winter viel wärmer als der Osten; dies kommt nur dadurch zustande, daß der Lufttransport aus dem Süden im Westen Europas stärker auftritt als im Osten.

Damit ergibt sich die Hauptfrage der Ursachen unserer Kälte- und Wärmeerscheinungen in der sogenannten „Zirkulation". Im Tropengebiet herrscht eine Wärmequelle; die Luft wird durch den mit Sonnenstrahlung erhitzten Boden erwärmt. Im Polargebiet herrscht eine Kältequelle; die Luft wird durch den durch Ausstrahlung erkälteten Boden abgekühlt. Die Folge dieser Lufterwärmung in den Tropen, der Abkühlung in hohen Breiten ist eine Zirkulation. Die warme Luft strömt in größerer Höhe gegen hohe Breiten, die kalte Luft am Boden gegen niedrige.

Eine symmetrische Zirkulation auf der ganzen Nordhalbkugel ist allerdings ausgeschlossen. Die erwähnten beiden Strömungen können nicht auf der ganzen Halbkugel in gleichmäßiger Weise stattfinden, und zwar deshalb, weil die Erdrotation eine ablenkende Kraft erzeugt, welche die Strömung gegen den Pol nach Osten, die Strömung gegen die Tropen nach Westen ablenkt. Es kann daher die Zirkulation von Kalt zu Warm und umgekehrt nur in einzelnen Meridionalstreifen der Halbkugel stattfinden, und zwar in der Weise, daß bei der Strömung von den Tropen gegen den Pol ein tiefer Druck im Westen liegt, damit die ablenkende Erdrotations-Kraft durch den Druckgradienten kompensiert wird; dann kann eine Strömung bis zum Pol durchgehen; umgekehrt muß für die Strömung aus Norden ein Druckgradient gegen Osten liegen, damit die kalte Masse bis ins Tropengebiet durchdringen kann. Somit bilden sich zwischen zwei Strömungen Hoch- und Tiefdruckgebiete; geht z. B. eine warme Strömung von Süd nach Nord und eine kalte auf der Westseite dieser von Nord nach Süd, so liegt zwischen diesen beiden Zirkulationsteilen ein Tiefdruckgebiet; strömt hingegen die kalte Luft auf der Ostseite der warmen, so liegt zwischen beiden ein Hochdruckgebiet.

So erscheinen die Zyklone und die Antizyklone als ein Ergebnis der Zirkulation, die durch Wärme- und Kältequellen in Flüssigkeiten unbedingt entstehen muß. Die gesamte Luftströmung auf der Erde wird durch Wärmeenergie ermöglicht. Die besonders intensiven Luftbewegungs-Erscheinungen, wie die Zyklonen, entstehen durch Reibung der beiden Zirkulationsströmungen aneinander. Wir können solche Zyklonen als Reibungswalzen bezeichnen, deren Achse allerdings nicht vertikal, sondern nahezu horizontal liegt. Jede Zyklone und auch jede Antizyklone gibt den beiden Strömungen, zwischen denen sie liegt, eine Art Temperaturausgleich durch Luftvermischung. Aber die Hauptströmungen der warmen und kalten Luft liegen wohl seitlich von den eigentlichen Zyklonen und Antizyklonen, es wird daher durch die letzteren beiden Erscheinungen ein Ausgleich der Temperaturen zwar unterstützt, aber doch nicht gänzlich durchgeführt. Infolgedessen strömt östlich einer Zyklone die Warm-Luft noch weiter gegen das Kältegebiet, die Kaltluft westlich einer Zyklone noch weiter gegen Süden, gegen das warme Gebiet. Schließlich verteilen sich die warmen Massen, die im Polargebiet ankommen, nach rechts und links, die Strömung teilt sich in zwei oder noch mehrere Teile und vermischt sich mit der kalten Masse. Umgekehrt teilt sich die kalte Strömung im südlichen Gebiet nach Osten und Westen; durch diese Verteilung und Fortrückung wird natürlich die abgekühlte Luft immer mehr erwärmt, bis sie schließlich als warme Luft aus dem Tropengebiet wieder gegen das Polargebiet strömt. Unter „Zirkulation" haben wir demgemäß bekanntlich die dauernde umlaufartige Bewegung jeder Luftmasse in derselben Richtung zu verstehen.

Die Strecken, wo eine Zirkulation zunächst stattfindet, bleiben im allgemeinen nicht dauernd die gleichen. Im Winter sind in unseren Breiten die Ozeane relativ wärmer als die Kontinente; deswegen erhält sich eine warme Strömung leichter auf dem Ozean als auf dem Kontinent. Aber normalerweise brechen doch immer wieder Teile der Warm-Strömung in die Kontinente hinein meist gegen Osten. Die Kaltströmungen halten sich in analoger Weise leichter auf dem kalten Kontinentalbo

[1]) Auszug eines Vortrags, gehalten in der Akademie der Wissenschaften in Wien am 21. Februar 1929.

Digitized by Google

den; aber auch sie teilen sich mitunter und strömen auf die Ozeane hinaus. Dementsprechend wandern unter normalen Verhältnissen die Zyklonen auf unserer Halbkugel gegen Osten oder Nordosten, sodaß eigentlich alle Gebiete von den Subtropen an bis zum Pol von Zyklonen durchzogen werden. Wir sehen normalerweise auf der nördlichen Halbkugel drei bis vier große Zirkulationen nebeneinanderliegen, wobei auch noch kleine Zweige der Hauptströmungen nach den beiden Seiten, wie oben erwähnt, auftreten. Diese Zirkulationen sind, der leichten Beweglichkeit der Luft entsprechend, sehr variabel, sodaß wir bisher keine genaueren Kenntnisse über die Einzelerscheinungen haben. Wir können nur bei einer Beobachtung der momentanen Zirkulationsformen für die nächste Zukunft die Veränderung derselben abschätzen.

Im heurigen Winter haben sich die ursprünglich drei- bis vierfachen Zirkulationen allmählich in bloß zwei Hauptzirkulationen umgebildet, nämlich in zwei Kaltströmungen aus dem Norden über Eurasien und Nordamerika und zwei Warmströmungen über dem Atlantischen und Pazifischen Ozean; dies geschah im Februar. Das große Kontinentalgebiet in Nordasien und Nordeuropa war durch vorhergehende Schneefälle offenbar immer kälter geworden, da die Ausstrahlung des Schnees sehr intensiv ist, während die Sonnenstrahlung vom Schnee stark reflektiert wird und somit keine besondere Verringerung der Abkühlung schafft. Durch diese Ausstrahlung in Eurasien hat sich die Luft am Boden immer mehr erkältet. Wegen ihres größeren spezifischen Gewichtes konnte sie von den Winden höherer Temperatur nicht mehr abgeweht werden, die kalten Luftmassen vergrößerten sich und begannen, als weites Gebiet hohen Druckes, sich nach allen Seiten auszubreiten. Diese Ausbreitung erfolgt naturgemäß hauptsächlich nach den wärmeren Gegenden. So entstanden Kälteströmungen nach Süden, nach Osten und Westen, und zwar in großer Ausdehnung in der Niederung, da die kalte Luftmasse durch die Reibung am Erdboden sich nicht so schnell weiterbewegt wie die warme Luftmasse, die höher hinaufreicht. Die kalten Zirkulationsströmungen haben daher an der Erdoberfläche meist ein breiteres Gebiet als die warmen.

Die Kaltströmung aus dem Norden Eurasiens bewegte sich in ihrem westlichen Teil ganz regelmäßig gegen Süd- und Westeuropa. Dies geschah in Verbindung mit zwei Warmströmungen, die regelmäßig bei kalter Kontinentalluft auftreten; wenn nämlich vom Süden des Atlantischen Ozeans warme Strömung an der Ostgrenze des Ozeans gegen Norden vordringt, kann die warme Luft sich besonders auf dem Gebiet der Meere erhalten, und zwar auf dem Gebiete nördlich und auch nordöstlich von Skandinavien und im Mittelmeer. Die Zirkulationsform zieht die warme Luft infolge der Druckunterschiede in der Höhe gegen die kältesten Bodengebiete, also vom Osten des Atlantik über Spitzbergen und Nowaja Semlja nach Innerasien und auch über das Mittelmeer gegen Südrußland. Bei diesem Eindringen warmer Luft ins Kältegebiet entstehen auf der linken Seite der Warmströmungen Wirbelformen (Zyklonen), wodurch dann ein tiefer Druck im Walzengebiet entsteht, der neue Kältemassen von der linken Seite der Strömung hereinzieht. Der Einbruch warmer Strömung an der Eismeergrenze von Nordrußland hatte regelmäßig einen neuen Einbruch von kalter Luft aus dem Norden gegen Südwesten zur Folge, wobei die warme Strömung, die ins Kontinentalgebiet des Nordens eingetreten war, durch die kalte Strömung abgeschnitten wurde. Ebenso brachte die Abbiegung einer warmen Strömung ins Mittelmeer gegen Osten regelmäßig eine Walzenbildung im Mittelmeer und einen neuen Kälteeinbruch nach Oesterreich zustande, der häufig bis nach Italien reichte.

Zugleich ist am Westrand der kalten Masse, die an die warme atlantische Strömung aus Süden angrenzt, eine regelmäßige Umbiegung der kalten Strömung aus Nordosten gegen Westen und Nordwesten, fast sogar bis Norden, vorhanden; ohne diese gänzlich parallele Strömung der kalten Grenzmasse und der anliegenden warmen Winde wird kein dauernder Zustand bestehen können, und zwar wegen der Ablenkungskraft der Erdrotation. So kam dauernd die Strömung aus Osten gegen Westen und Nordwesten zustande, die auch England stark abkühlte. Die warme Strömung westlich davon konnte die kalte Luft nicht abwehen, weil offenbar immer neuer Zufluß kalter Massen von Osten kam.

Das südliche Gebiet Rußlands und auch Mitteleuropas hatte demgemäß die ganze Zeit hindurch wesentlich niedrigere Temperaturen als die Lofoten, Island und Spitzbergen. Indem nun die warme Strömung über dem Atlantik sich wegen der großen Kälte Eurasiens nicht nach Osten verschieben konnte, sondern darum dort blieb, mußte die westlich angeschlossene kalte Gegenströmung sich schließlich auch dauernd auf dem Gebiete von Nordamerika halten. In Ostasien blieb durch die dortige Kälte ebenfalls die Kaltströmung bestehen, so daß die östlich gelegene Warmströmung nur auf dem pazifischen Ozean Raum hatte. Auf diese Art hielten sich seit der zweiten Jännerhälfte im wesentlichen nur mehr die oben genannten zwei Zirkulationen auf der nördlichen Halbkugel.

Je mehr Zirkulationen auf der Erdhälfte vorhanden sind, desto veränderlicher wird das Wetter, je weniger Zirkulationen, um so gleichmäßiger.

Auf welche Weise ursprünglich zu Anfang des Winters solche Erscheinungen begannen, das ist uns noch nicht näher bekannt. Die Luftmasse auf der Erde, die sich dauernd bewegt, muß bei ihren ungeheuer großen Dimensionen sehr komplizierte Bewegungsveränderungen haben, die viel schwerer verständlich sind als z. B. Bewegungen des Wassers in Flüssen und Meeren; denn die Atmosphäre hat keine Ufer und nur die Kontinental- und Ozean-Gebiete geben uns einen Teil des Verständnisses. Demgemäß ist die Strömungserscheinung auf der gesamten Erdkugel eine schwierige Sache, die wir nur allmählich durch Strömungsuntersuchungen etwas besser erfassen können; die Ideen, daß irgendwelche außerirdische, kosmische Erscheinungen einen Einfluß auf solche Wetterlagen hatten, scheinen mir ganz unberechtigt.

Vergleichend physiologisch-ökologische Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit der Skelettmuskeln der Anuren und ihre Beeinflussung durch Umweltbedingungen

Von Privatdozent Dr. Curt Heidermanns, Universität Bonn

Während für den Physiologen und physiologischen Chemiker der Lebensprozeß an sich Untersuchungsziel ist, eröffnet sich für den Zoologen ein weites Gebiet in der Anwendung der Methodik jener Disziplinen auf die verschiedenen Typenformen der tierischen Organismenwelt. Dabei ist das Ziel gesetzt, jene fast nur an Wirbeltieren oder eigentlich nur am Frosch und einigen Säugetieren gewonnenen Ergebnisse auf ihre Gültigkeit an anderen Tierformen zu prüfen und durch Verwendung dieser exakten Methoden für biologische und ökologische Fragen geeignetere Grundlagen zu finden, als sie durch eine biologisch-morphologische Betrachtungsweise gegeben sind. Wenn auch die Lebensvorgänge an sich in ihren wesentlichen Zügen bei allen Organismen gleichartig verlaufen mögen, so zeigt doch das Mosaikbild der Ausführung eine Mannigfaltigkeit, die vor einer vorzeitigen Verallgemeinerung warnen muß.

Die Schwierigkeiten einer solchen vergleichend physiologischen Bearbeitung biologischer und ökologischer Probleme sind deswegen besonders groß, weil eine große Reihe chemischer und physikalischer Prozesse überall ineinander greifen und in ihrem geordneten Zusammenwirken erst den biologisch verwertbaren Effekt geben. Dabei müssen wir uns vorstellen, daß im Organismus nie ein einzelnes Funktionsgeschehen für

Digitized by Google

sich betrachtet werden kann, daß überall Kettenreaktionen vorliegen, Gleichgewichte bestehen, die sich gegenseitig beeinflussen.

Trotzdem muß versucht werden, die einzelnen Faktoren des Gesamtgeschehens zu eliminieren und in ihrem Wesen klarzulegen. Diese Arbeit ist etwa zu vergleichen mit der Elementaranalyse in der Chemie. Aber wie dort der Analyse die Synthese folgen muß, so müssen auch hier die einzelnen Reaktionen alsdann zum biologischen Geschehen wieder synthetisiert werden. Nur muß man sich hüten, wie dies so häufig geschieht, mit der Synthese zu beginnen, ehe die Analyse beendet ist.

Wenn im folgenden aus diesen Gesichtspunkten versucht wird, morphologische und physikochemische Faktoren an einem Organ, der Muskulatur, in einer eng umgrenzten Tiergruppe, bei den Anuren, den schwanzlosen Amphibien, vergleichend zu betrachten, um daraus eine Vorstellung von dem quantitativen Geschehen der Leistung dieses Organs bei den einzelnen Arten zu gewinnen, und diese so gefundene Leistung in Beziehung zu setzen zu den diesbezüglichen Lebensäußerungen des Tieres, so ist dabei das Hauptgewicht auf die Tatsachen gelegt, die eine Analyse einzelner Faktoren zutage treten lassen, weniger auf eine endgültige Verknüpfung der Tatsachen zu einem Gesamtbild. Dazu reichen unsere heutigen Kenntnisse vom physikochemischen Geschehen der Kontraktionsvorgänge bei weitem noch nicht aus.

Von den untersuchten westdeutschen Anuren — 3 Frosch-, 3 Kröten-, 2 Unken- und 1 Laubfroschart — wurden zunächst die chemischen Grundlagen für die Muskelkontraktion — der Lactacidogengehalt und die Phosphorsäurefraktionen in einer besonderen Abhandlung untersucht. Daran schloß sich sodann die Bearbeitung des physiologischen Verhaltens der Muskulatur zur Bestimmung der Arbeitsleistung bei den einzelnen Arten. Um die Resultate vergleichbar zu machen, wurden sie auf eine vergleichbare Einheit umgerechnet.

Zunächst wurde die Muskulatur, vor allem der Gastrocnemius gewichtsanalytisch untersucht, und es wurden die Unterschiede bei den einzelnen Arten festgestellt. Reizphysiologisch wurde sodann das Verhalten bei verschiedener Belastung bei Einzelinduktionsreizung sowie bei tetanischer Reizungsart in bezug auf die Verkürzungsfähigkeit der Muskelsubstanz, die Geschwindigkeit der Muskelzuckung und das Summationsvermögen der Muskulatur unter möglichst ähnlichen, vergleichbaren Bedingungen untersucht. Hieraus ließ sich unter Verwendung der gewichtsanalytischen Resultate die Energieleistung der Muskelsubstanz berechnen.

Es zeigte sich, daß diese durchaus nicht dem biologischen Verhalten der einzelnen Arten parallel geht. Die Resultate waren unter Berücksichtigung der normalen Muskelbelastung für 1 mm Muskellänge für

Rana agilis	14	g/mm/s
Bufo vulgaris	16	„
Rana esculen	18	„
Rana temporaria	20	„
Bufo calamita	25	„
Hyla arborea	42	„
Pelobates fuscus	50	„
Bombinator igneus	112	„
Bombinator pachypus	131	„

Die besten Springer weisen die geringste, die schlechtesten die größte Leistung auf, ohne daß auch so ein strenger Parallelismus vorhanden wäre. Es ist anzunehmen, daß weitere inner- und außerhalb des Muskelsystems gelegene Faktoren eingreifen, die die Muskelenergie in besonderer Weise biologisch für den Organismus verwertbar machen.

Bei der Untersuchung fiel vor allem auf, wie Außenfaktoren, die scheinbar geringfügig sind, außerordentlich stark das Verhalten der Muskulatur beeinflussen. Daß Temperatur und Gefangenschaft von großem Einfluß sind, braucht nicht erwähnt zu werden. Es zeigte sich, daß auch die Jahreszeit, ja sogar der Fundplatz die Reaktion des Muskels beeinflußt. Letzteres in dem Sinne, daß Tiere des gleichen Fundortes viel gleichmäßigere Resultate geben, als solche verschiedener Fundplätze. Gerade dieser Umstand zeigt, wie fein das Reaktionsgetriebe in einem Organismus verläuft. Es eröffnet sich hier ein weites Untersuchungsfeld, das zwar schwierig ist, aber wertvolle Resultate geben kann.

FORSCHUNGSREISEN

Ergebnisse meiner zweijährigen ethnologischen und archäologischen Forschungsreise nach Matto-Grosso

Von Prof. Dr. jur. et phil. Max Schmidt, Berlin

Im August des vorigen Jahres kehrte ich von einer zweijährigen Forschungsreise zurück, die ich im Auftrage und aus den Mitteln der Staatlichen Museen sowie mit einer Beihilfe aus den Mitteln der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft nach dem Staate Matto-Grosso in Brasilien unternommen hatte. Daß es mir trotz der großen Schwierigkeiten, welche mit der Durchführung meiner diesmaligen Reisepläne verbunden waren, gelang, den größten Teil der Aufgaben, welche ich mir als Ziel gesteckt hatte, zu erfüllen und das daran Fehlende durch Ausnutzung der sich mir unterwegs bietenden günstigen Gelegenheiten zu ersetzen, verdanke ich vornehmlich dem großen Entgegenkommen, welches von den verschiedensten Seiten aus meinen Unternehmungen entgegengebracht worden ist. Meinen Dank schulde ich in dieser Beziehung zunächst den für die von mir durchreisten Gebiete in Betracht kommenden Vertretern des Deutschen Reiches im Ausland, speziell seiner Exz. H. Knipping, dem deutschen Gesandten in Rio de Janeiro, sowie Konsul Heßlein in Cuyaba, der Hauptstadt Matto-Grossos.

Schon seit längerer Zeit ist die brasilianische *Föderal*regierung durch sehr einsichtsvolle und durchgreifende Einrichtungen bestrebt gewesen, das schwierige Problem der Eingeborenenfrage innerhalb ihres Landes zu lösen, und unter der tatkräftigen Aegide des Generals Candido Mariano Rondon haben diese Bestrebungen schon sehr anerkennenswerte Erfolge aufzuweisen. So bilden denn zurzeit die einzigen Ausgangspunkte, um mit den Indianern Brasiliens in nähere Berührung zu kommen, die sogenannten Postos, welche die brasilianische Regierung durch ihren Serviço da Protecção áos Indios in den Gebieten der verschiedenen Indianerstämme in näherer oder weiterer Entfernung von ihren Wohnplätzen errichtet hat. So war es denn für meine Forschungsreise von größter Bedeutung, daß ich schon von vornherein in Rio de Janeiro durch den General Candido Mariano Rondon, den ich schon von meinen früheren Reisen her persönlich kannte, sowie durch den Direktor des Museu Nacional in Rio, Professor Roquette Pinto, mit den besten Empfehlungen an die Herren der Inspectoria da Protecção áos Indios in Cuyaba versehen wurde. Ohne das große Entgegenkommen der letzteren Herren, speziell von Dr. Estigarribia und Hauptmann Noronha in Cuyaba, sowie auch der Leiter der einzelnen Postos, wie des Herrn José Maria in Utiariti und des Herrn Octaviano in Umaita, wäre die Erfüllung meiner Pläne von vornherein aussichtslos gewesen.

Bei meiner diesmaligen Reise handelte es sich für mich vor allem darum, einige Indianerstämme zu studieren, die noch vor wenigen Jahren wegen ihrer feindseligen Haltung völlig unzugänglich gewesen waren und erst seit verhältnismäßig kurzer Zeit dank der erfolgreichen Katechisierung der Brasilianer unter größeren oder geringeren Schwierigkeiten eine Annäherung gestatten.

Während meines zweimonatigen Aufenthaltes auf dem am Paranatinga oberhalb der Einmündung des Rio Verde gelegenen Postos Pedro Dantas hatte ich Gelegenheit, mit sechs verschiedenen Trupps der interessanten

Digitized by Google

Kayabí-Indianer zusammenzutreffen, die zum Posto gekommen waren, um dort Geschenke entgegenzunehmen. Da einige dieser Indianer, die mehrfach auch Frauen und Kinder mit sich führten, bis zu drei Tagen beim Posto verblieben, so hatte ich gute Gelegenheit, sie näher kennenzulernen, sie zu photographieren und eine Anzahl ihrer Gebrauchsgegenstände für unser Museum zu erwerben. Wenn auch die Sprachstudien bei den Kayabí wegen ihrer hartnäckigen Weigerung, ihre Sprache Fremden zu verraten, auf große Schwierigkeiten stießen, so ließen sich doch mit großer Geduld schließlich genügend Wörter resp. Redensarten festlegen, um die Zugehörigkeit der Kayabí-Sprache zu der Tupí-Sprachgruppe bestimmen zu können.

Die Barbado-Indianer oder Umotína, wie sie sich selbst nennen, hatten noch bis vor wenigen Jahren in den von ihnen am oberen Paraguay oberhalb der Barra do Rio dos Bugres von ihnen bewohnten Gebieten in grimmer Feindschaft mit den bis hierhin vordringenden Gummi- und Poalha-(Brechwurz-)Suchern gelebt. Vor einigen Jahren war es dem Serviço da Protecção áos Indios dann gelungen, von dem bei der Barra do Rio dos Bugres angelegten Posto Umaita aus mit den Indianern unter Anwendung größter Geduld allmählich in friedlichere Beziehungen zu treten, sie in ihrem damals noch großem Dorfe zu besuchen, und eine Anzahl verwaister Kinder zum Posto zu holen, um sie dort aufzuziehen. Von Umaita aus gelang es mir, mit Hilfe des Leiters des Postos die noch in alter Unabhängigkeit in ihren Wäldern zurückgebliebenen Umotína aufzusuchen und dann einige Zeit allein, nur mit einem jungen Barbado-Indianer aus dem Posto als Begleiter, in dem einen ihrer beiden Dörfer zu verbleiben. Hier im Dorfe Masépo konnte ich ungestört die bisher noch wenig bekannten Indianer genau studieren, so daß ich von den Umotína zahlreiche Sprachaufnahmen und Photographieen sowie eine ziemlich vollständige ethnographische Sammlung heimgebracht habe.

Auf der im Nordwesten von Cuyaba in einer Entfernung von etwa 540 km gelegenen Telegraphenstation Utiariti war es mir möglich, mit drei Männern der bisher noch fast völlig unbekannten Iranche zusammenzukommen, nachdem vorher mein Versuch, sie in ihren bisher noch unbekannten Wohnplätzen aufzusuchen, an unüberwindlichen Schwierigkeiten gescheitert war.

Im Posto Simaõ Lopez in der Paranatinga-Gegend habe ich die dialektischen Unterschiede zwischen den vom Xingu-Quellgebiet her eingewanderten Bakairí-Indianern und ihren am Paranatinga altansässigen Stammesgenossen festgestellt und in Utiariti eine große Anzahl von Texten in der Paressí-Sprache (Sagen, Gesänge und Erzählungen) mit Uebersetzung aufgezeichnet sowie mit einem sich dort aufhaltenden Knaben vom Stamme der Tamaindé-Indianer ein Vokabular und eine Anzahl kurzer Sätze von dieser bisher unbekannten Sprache aufgenommen. Bei den Guató-Indianern am Alto Paraguay und an dem Gaiba-See habe ich die auf meinen früheren Reisen gemachten Sprachaufnahmen durch Hinzufügen von einer Anzahl kürzerer Sätze ergänzen können.

Von den archäologischen Ergebnissen möchte ich hier nur kurz die zahlreichen Funde von Tonscherben resp. ganzen Totenurnen sowie auch von Steinaltertümern erwähnen, die ich einerseits an 13 verschiedenen Fundstellen beim Rio Marzagaõ und andererseits an verschiedenen Stellen des Alto Paraguay, wie vor allem bei Barranca Vermelho und Descalvados gemacht habe, sowie die Felszeichnungen, welche von mir auf der letzten Reise aufgefunden worden sind. Von diesen Felszeichnungen lag die eine auf dem von Cuyaba zum Rio Manso führenden Wege, eine andere bei der kleinen Telegraphenstation Ponte da Pedra und die dritte, die bei weitem interessanteste von allen, an dem nicht weit von dem kleinen Amolar entfernten Morro do Triumpho.

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Raschlaufender Kompressor[1])

Von Prof. Dr. Johannes Stumpf, Techn. Hochschule Berlin

Bisher ist es nicht gelungen, die Drehzahl von Kolbenkompressoren mittlerer Leistung über 200 p. Min. zu steigern, obwohl die Steigerung außerordentliche Vorteile bringen würde. Das Gewicht je Leistungseinheit würde stark herabgesetzt und damit die Baustoff-, Herstellungs- und Transportkosten. Zudem wäre dann die Möglichkeit gegeben, den Kompressor direkt mit der Antriebmaschine (meist Elektromotor) zu kuppeln, wodurch der indirekte Antrieb (durch Riemen- oder Zahnräder) entfallen und der Bedarf an Raum, Gebäuden und Fundamenten wesentlich verkleinert würde.

Die Schwierigkeiten, die sich der Drehzahlsteigerung bei Kolbenkompressoren entgegenstellen, sind zweifacher Art. Einmal liegen sie in der jetzt gebräuchlichen Art der selbsttätigen federbelasteten Ventile. Die Massen dieser Ventile verhindern, auch wenn sie noch so gering sind, bei hohen Drehzahlen eine exakte Eröffnung und einen exakten Schluß, d. h. die Ventile schlagen. Es gibt bis jetzt noch keinen Baustoff, der den bei dem raschen Auf- und Zuschlagen der Ventile auftretenden Beanspruchungen bei Dauerbetrieb gewachsen wäre. Die zweite Schwierigkeit der bislang üblichen Bauarten liegt in den großen Massenkräften, welche beim Schalenwechsel unerträgliche Stöße im Gestänge hervorrufen.

Diese Schwierigkeiten sucht der neue raschlaufende Kolbenkompressor zu vermeiden. Die selbsttätigen Saug- und Druckventile sind durch zwangläufig bewegte Saug- und Druckschieber ersetzt. Diese Schieber werden durch Exzenter angetrieben, die sich auf oder an den Kurbelwangen befinden. Die Schieberstangen sind durch den einfach wirkenden Kolben hindurchgeführt und im Kolben durch Metallstopfbüchsen abgedichtet. Die Schieber und Antriebsexzenter sind reichlich groß bemessen, sodaß auch bei der vorgesehenen Drehzahl von 1450 p. Min. eine übergroße Drosselung des Luftstromes nicht eintritt. Schieber und Schieberspindeln sind einstückig aus bestem Stahl hergestellt, sodaß sehr geringe Wandstärken der Schieber und der Schieberspindeln zulässig sind. Im Exzenter und Gelenk des Saugschiebers findet kein Druckwechsel statt, weil diese Teile stets einseitig nach oben angezogen sind. Das Druckschiebergestänge hat Druckwechsel, der aber der kleinen Massen wegen ungefährlich ist.

Die zwangläufig bewegten Schieber gestatten eine solche Ausgestaltung des Indikatordiagramms, daß ein Druckwechsel im Kurbeltrieb vermieden wird. Der Druckschieber schließt erst etwa 4 % nach Kolbentotpunkt, sodaß die Rückexpansion den positiven Teil des Massendiagramms zudeckt und jeden Druckwechsel unmöglich macht. Die Ueberdrucklinie tritt also nicht unter die Nullinie, und es tritt demnach im Kurbeltrieb kein Schalenwechsel ein, der hohe Drehzahlen unmöglich machen könnte. Alle Gelenke sind durch Preßöl geschmiert, sodaß hohe Drehzahlen jedenfalls auch bei kleiner Ueberschreitung der Nullinie zulässig sein werden.

Der Kolbenhub ist im Verhältnis zum Kolbendurchmesser sehr klein, was im Zusammenhang mit der Ausbildung des Kolbens aus Leichtmetall an und für sich kleinere Massenkräfte auslösen und damit sehr hohe Drehzahlen gestatten wird. Diese günstige Sachlage wird weiter günstig gestaltet durch die geschilderte Vermeidung jeglichen Druckwechsels, wodurch Drehzahlen von 1500 bis 2000 durchführbar erscheinen.

Der Kompressor läßt sich also unter Fortfall eines Zwischengetriebes direkt mit einem Elektromotor, einer

[1]) Ansaugeleistung 7,5 cbm/min. Drehzahl = 1450 p. Min. Luftüberdruck = 4 at.

Digitized by Google

Verbrennungsmaschine oder einer Dampfturbine kuppeln. Motor, Kompressor, Fundamente und Maschinenhaus werden im Verhältnis zu ihrer Leistung klein und billig. Man kann für mittelgroße Anlagen mit einer Kostenverminderung bis zu 50 % rechnen.

SITZUNGSBERICHTE WISSENSCHAFTLICHER KÖRPERSCHAFTEN

Bayerische Akademie der Wissenschaften

In der Sitzung vom 9. Februar 1929 sprach Prof. Dr. Karl von Frisch „Ueber den Gehörsinn der Fische". Es ist eine sehr alte und immer noch unentschiedene Streitfrage, ob die Fische hören können oder nicht. Die Frage ist von großem Interesse für die Physiologie. Denn dem inneren Ohr der Fische fehlt jener Teil, der in der menschlichen Anatomie als „Schnecke" bezeichnet wird, und beim Menschen wie bei allen höheren Wirbeltieren nach allgemeiner Ansicht allein als das Organ des Gehörsinns gilt. Auf Grund der anatomischen Verhältnisse wäre also zu erwarten, daß die Fische taub sind. Tatsächlich wird von vielen Beobachtern behauptet, daß Fische auch auf sehr laute Töne in keiner Weise reagieren. Man darf aber nicht vergessen, daß die angewendeten Töne für die Fische keine biologische Bedeutung haben und daß aus diesem Grunde gar keine Reaktion zu erwarten ist. Doch kann man den Tönen eine biologische Bedeutung geben. Der Vortragende hat dies an einem kleinen, blinden Wels versucht, und jedesmal beim Darbieten des Futters gepfiffen. Der Wels lernte in kurzer Zeit den Zusammenhang und kam auf den Pfiff aus seinem Versteck hervor, um das Futter in Empfang zu nehmen. Er war mit Erfolg auf den Pfiff „dressiert". Ein Schüler des Vortragenden, Stetter, hat diese Untersuchung weitergeführt und ganz überraschende Resultate erzielt. Sie lassen sich im Wesentlichen so zusammenfassen:

Alle daraufhin geprüften Fische (6 verschiedene Arten) ließen sich auf Töne (Mundpfiff, Edelmannpfeife, Galtonpfeife, Streichinstrumente, Stimmgabeltöne u. a.) dressieren. Am besten geeignet erwiesen sich Ellritzen. An ihnen konnte auch die Hörschärfe bestimmt werden. Sie beantworteten nach guter Dressur noch Töne, die so leise waren, daß sie ein neben dem Fischbehälter stehender Mensch nur bei gespannter Aufmerksamkeit, ein am gleichen Platz unter Wasser getauchter Mensch meist überhaupt nicht mehr hörte. Weiter ließ sich nachweisen, daß die Ellritzen verschieden hohe Töne voneinander unterscheiden können. Bei einem bestimmten Ton erhielt der Fisch gutes Futter, bei einem anderen (höheren bzw. tieferen) Ton bekam er eine schlecht schmeckende Substanz. Nach längerer Dressur beantwortete er den „Futterton", auch ohne Anwesenheit von Futter, mit lebhaftem Zuschnappen, den „Warnton" aber entweder gar nicht oder mit einer typischen Fluchtreaktion. Mit dieser Methode ließ sich prüfen, wie weit das Tonunterscheidungsvermögen der Fische geht. Im allgemeinen wurden Töne, die um eine Oktav auseinanderliegen, noch gut unterschieden. Die besten Tiere (auch die Fische zeigen starke individuelle Verschiedenheiten) lernten eine Quint, eine große Terz, und eines sogar die kleine Terz $d_1 f_1$ zuverlässig unterscheiden. Ein Fisch konnte dazu gebracht werden, daß er fünf verschiedene hohe Töne (drei Futtertöne und zwei jeweils dazwischen liegende Warntöne) gedächtnismäßig richtig beantwortete. Ueberraschend war auch die Fähigkeit, den Futterton aus einem Zusammenklang mehrerer Töne herauszuhören. Solche Leistungen wird man als echtes „Hören" bezeichnen wollen. Es fehlt aber noch der Schlußstein in der Beweiskette: daß es sich um eine Leistung des inneren Ohres handelt, obwohl ihm die „Schnecke" fehlt. Es könnte ja auch ein überaus verfeinerter Tastsinn der äußeren Haut vorliegen. Versuche zu dieser Lokalisationsfrage sind im Gange.

GEDENKTAGE

Zum hundertjährigen Geburtstage von Carl Schurz[1])

Von Prof. Dr. Hermann Oncken, Universität Berlin

Wir feiern am heutigen Tage das Gedächtnis eines Deutschen, der amerikanischer Bürger war, und eines amerikanischen Staatsmannes, der niemals aufhörte, sich dem Geiste seines alten Vaterlandes verbunden zu fühlen: mit einem Worte, das Gedächtnis eines Mannes, der zwei Völkern, zwei Welten sogar angehört und doch als eine einheitlich geschlossene Persönlichkeit vor uns steht. Indem wir an die geschichtliche Erscheinung von Carl Schurz herantreten, werden wir ihn bald von der einen und bald von der anderen Seite des Ozeans aus sehen, und wir können in den Kern dieser Erscheinung nur vorstoßen, wenn wir ihre geistige Einheit erkennen.

Wie seine Lebenserinnerungen, eines der eindruckvollsten Memoirenwerke seiner Epoche, darin wohl fast einzigartig in der Weltliteratur sind, daß ihr erster Band in deutscher Sprache, ihr zweiter Band dagegen in englischer Sprache geschrieben wurde, sodaß beide Völker sie nur zur Hälfte im Original, zur anderen Hälfte aber in der Uebersetzung lesen, so ist sein Leben selber verlaufen. Es ist in die großen nationalen Krisen dieser beiden Völker verflochten und erhält durch diese Zusammenhänge ein einzigartiges Gesicht.

Denn auf der einen Seite spiegelt dieses Leben das große Problem des deutschen Volkes im 19. Jahrhundert, wie es den nationalen Staat gewinnen könne: ob durch die Kraft der Idee und den stürmischen popularen Anlauf oder vermöge der Entscheidung der geordneten Macht von oben. Auf der anderen Seite aber besteht der große Inhalt dieses Lebens in seinem tätigen Anteil an der schwersten Krisis der ganzen amerikanischen Geschichte und erinnert noch heute jenseits des Ozeans daran, welchen Ursprungs die sittlichen Kräfte gewesen sind, die dem Norden den Sieg brachten und die Einheit der Union retteten.

Zwei gesondert verlaufende Lebenslinien, und hinter ihnen steigt noch ein drittes geschichtliches Phänomen auf. Schurz erscheint als eine der stärksten Figuren in einer der gewaltigsten Volksverschiebungen, welche die Geschichte kennt: in der deutschen Auswanderung nach Amerika, jenem endlosen und niemals zu zählenden Heere, das schon im 17. Jahrhundert, als Pastorius und die Krefelder zu Gründern von Germantown wurden, sich in Marsch zu setzen begann; in jenem Heere, aus dem nach hundert Jahren schon ein Mann von dem Range Steubens aufragt, der seinen Namen für immer mit dem amerikanischen Unabhängigkeitskriege verknüpft hat. Und als die Massen dieses Heeres nach 1848 immer mächtiger, zu Millionen anschwellen, erhebt sich unter ihnen die Gestalt von Carl Schurz als ein Repräsentant, der uns den tieferen Sinn dieser Dinge kündet.

Wie könnte es anders sein, als daß ein Leben, das in so weiten und großen Zusammenhängen steht, nicht noch heute seinen beiden Völkern etwas zu sagen hat, den Amerikanern, deren Staat er in politischem Sinne angehört, und den Deutschen, aus deren Volkstum er hervorging und sich niemals ganz herauslöste. Ein Volk kann seine Söhne, auch diejenigen, die aus ihm hinauswuchsen, nicht besser ehren, als wenn es ihr Gedächtnis immer wieder erneuert, um aus ihrem Leben zu lernen. Und es hat schon einen tieferen Sinn, wenn diese dem deutschen Volk geweihte Stätte für diese Feier gewählt ist.

— — — — — — — — — — — — — — — — — —
— — — — — — — — — — — — — — — — — —

Die Ziele, die Schurz als amerikanischer Politiker in seiner späteren Zeit als Leitmotiv seines politischen Han-

[1]) Aus der Festrede, gehalten in der von der Deutschen Akademie und der Carl-Schurz-Vereinigung im Reichstag am 3. März 1929 veranstalteten Gedächtnisfeier. Es ist hier nur der Anfang und der Schluß der Rede wiedergegeben.

Digitized by Google

delns bezeichnete und in seiner öffentlichen Tätigkeit vertrat, gipfeln in der „Pflege freundschaftlicher Beziehungen zwischen dem alten Vaterlande und der neuen Heimat". An dieser Stelle schließt sich das, was ein Bruch in seinem Leben hätte werden können, doch wieder zu harmonischer Einheit zusammen. Auf die Frage von Goethes Iphigenie:

„Kann uns zum Vaterland die Fremde werden?"

würde Schurz aus tiefster Ueberzeugung die Antwort gefunden haben:

Ja — wenn wir in der Fremde durch eigene Tat am Aufbau eines freien Staates mitzuwirken vermögen. Den Einwand des Arkas aber:

„Und dir ist fremd das Vaterland geworden."

hätte er darum doch nicht gelten lassen, denn er setzte für sich und seine Landsleute alles daran, um ein solches Fremdwerden zu verhüten. In diesem Sinne vermochte er als amerikanischer Bürger zwei Völkern anzugehören.

Diese Seite des Lebensinhalts von Carl Schurz ist es, die uns in dieser Stunde des Gedächtnisses, zu der sich Amerikaner und Deutsche vereinen, am tiefsten bewegt. Die Welt ist heute aufgeteilt in die geschlossenen Körper der Nationen, die untereinander in politischem Wettbewerb stehen, und nur wenige übernationale, idealistische Lebenskräfte reichen über diese Schranken hinweg. Ist es für die Welt von heute nicht von hoher Bedeutung, daß zwei räumlich so weit geschiedene Völker wie Amerikaner und Deutsche sich doch eines gemeinschaftlichen geschichtlichen Besitzes, gemeinsamer Lebenswerte erfreuen dürfen? Für die deutsche Volksgeschichte ist es ein ungeheures Ereignis gewesen, daß allein im Laufe des 19. Jahrhunderts etwa 5 Millionen Deutsche mit allen Möglichkeiten, die sie in sich trugen, hinüberzogen, um in der Union eine neue Heimat zu finden. Nicht minder bedeutsam ist es aber für die amerikanische Geschichte, daß an dem Aufbau ihres Volkes und Staates aus den Völkern Europas — einem der wunderbarsten geschichtlichen Vorgänge, die wir kennen — die Deutschen mit einem so gewaltigen Anteil des Blutes, der Energie, des Geistes beteiligt sind. Es scheint mir im Sinne von Carl Schurz gedacht zu sein, wenn ich in diesem Augenblicke ausspreche, daß es für die amerikanische und deutsche geschichtswissenschaftliche Arbeit kaum ein günstigeres Arbeitsgebiet gibt, als die gemeinsame und systematische Pflege dieses großen Traditionskomplexes; und zumal die Deutsche Akademie, in deren Namen ich sprechen darf, wird jederzeit gern die Hände zu solcher Gemeinschaft über den Ozean hinüberreichen.

Aber dieser Gemeinbesitz ist nicht nur eine Sache der Vergangenheit und ihrer Erkenntnis, sondern auch eine Sache der Gegenwart und des Lebens. Er enthält einen Schatz von Kulturzusammenhängen, die unzerstörbar sind, und, wenn auch einmal schwere weltgeschichtliche Stürme über sie hinwegbrausten und sie zu verdunkeln drohten, sich doch immer wieder mit ungebrochener Lebenskraft erheben werden. Denn diese Kulturzusammenhänge, getragen von einer jener Völkerwanderungen, die die Nationen nicht trennen, sondern verbinden, reichen in die inneren und feinsten Verwandtschaften des Geistes hinein. Wir haben in der deutschen Reichshauptstadt das Glück gehabt, als einen lebendigen Ausdruck solchen Kulturzusammenhangs Männer wie George Bancroft und Bayard Taylor, wie Andrew D. White als Vertreter der amerikanischen Nation unter uns zu sehen, und wir begrüßen es dankbar, daß die große Linie dieser Tradition heute mit so feinem Verständnis und mit so hohem Erfolge wieder aufgenommen wird. Wir haben erst vor einigen Monaten uns gefreut, auch drüben die Wiederanknüpfung alter Fäden bei der Begründung des „Deutschen Hauses" an der Columbia-Universität in New York zu erleben, und wir geben uns der Hoffnung hin, daß es nur die ersten Schritte auf einer Bahn sind, auf der fortan der geistige Güteraustausch sich immer lebendiger entfalten wird.

Geistige Freundschaftsbande sind immer der nächste Weg zum politischen Verständnis der Völker. Schon im Jahre 1855 urteilte Schurz: „Der amerikanische Einfluß in Europa wird sich auf Deutschland basieren." Und wenn sich auch die Weltlage seitdem grundstürzend verändert hat, so darf man doch das eine auch heute aussprechen: Die deutsche Nation hat sich in den letzten Jahren mit der Ueberzeugung durchdrungen, daß der Einfluß Amerikas in den Weltgeschicken der Sache der Gerechtigkeit und des Friedens zugute kommen wird.

In diesem Sinne wird uns an dem heutigen Gedächtnistage der Name von Carl Schurz, der beiden Ländern in demselben Geiste und mit derselben Treue diente, erneut lebendig. Möge dieser Name auf beiden Seiten des Ozeans ein Symbol dafür sein, daß das sympathische Verständnis unserer beiden Völker auch in Zukunft ein unantastbarer Aktivposten in der internationalen Völkerbilanz bleiben und reiche Früchte tragen wird, zum Segen für Deutschland und Amerika, zum Heile der ganzen Menschheit!

Hundert Jahre Technische Hochschule Stuttgart (zum 27. März 1929)

Die von Herzog Karl Eugen Ende des 18. Jahrhunderts gegründete „Hohe Karlsschule", in welcher er eine Reihe technischer Berufe ausbilden lassen wollte, war der Vorläufer des von König Wilhelm I. am 22. März 1829 ins Leben gerufenen „Polytechnischen Instituts". Dieses war zur Zeit seiner Gründung eine Art gewerblicher Fachschule, welche sich auf einer im Jahre 1818 vom Gymnasium abgegliederten Realschule aufbaute. Zu Beginn des Jahres 1840 erhielt das Institut den Namen „Polytechnische Schule". Eine mathematische Abteilung mit 2 Klassen war der Unterbau für die 4 Fachschulen: Architektur, Ingenieurwesen, Maschinenbau und chemische Technik, welchen im Jahre 1870 eine mathematisch-naturwissenschaftliche und eine solche für allgemeinbildende Fächer angegliedert wurden. Die polytechnische Schule war dem Kultministerium unmittelbar unterstellt. Am 1. Oktober 1876 wurde aus der polytechnischen Schule das „Polytechnikum" mit dem Charakter einer Technischen Hochschule und einer Direktorialverfassung. Als Abschluß des Studiums galt eine seit 1870 eingeführte Diplomprüfung, im Jahre 1883 wurde die Staatsprüfung für Maschineningenieure eingeführt, im Jahre 1882 der Unterricht für Elektrotechnik aufgenommen und damit die erste ordentliche Professur für Elektrotechnik in Deutschland geschaffen. Im Jahre 1890 erhielt das Polytechnikum durch König Karl die Bezeichnung einer „Technischen Hochschule", die ihr schon seit 1876 zustand. Die schnelle Entwicklung der Technik seit den 90er Jahren zwang in kurzer Zeitfolge zu Anpassungen im Studienbetriebe an die Forderungen der Technik. Es entstand das elektrotechnische Institut, das Laboratorium für allgemeine Chemie, das Ingenieurlaboratorium, die Materialprüfungsanstalt, das physikalische Institut, das Röntgenlaboratorium und das Institut für physikalische- und Elektrochemie. Das Recht zur Erteilung des Grades eines Diplomingenieurs und der Würde eines Doktor-Ingenieurs wurde der Hochschule durch kgl. Entschließung vom Jahre 1900 verliehen, desgleichen wurde die Amtsbezeichnung „Rektor" und „Senat" eingeführt. Hand in Hand mit diesen Erweiterungen ging der organisatorische Weiterausbau der Hochschule: Neue Professuren wurden geschaffen für Wirtschaftswissenschaften, für technische Mechanik der Maschineningenieure, für theoretische Physik, für Mathematik (2. Professur), für Röntgentechnik, für Hebezeuge, Transportanlagen und Baumaschinen, außerdem eine weitere Professur bei der Abteilung für Architektur, und die bisher in einer Person vereinigte Professur für Wasserbau und städtischen Tiefbau in zwei Professuren aufgeteilt. Grundlegend für den Aufbau der Technischen Hochschule ist jetzt die Verfassung vom 26. Juli 1921; nach ihr hat die Technische Hochschule die Auf-

Digitized by Google

gabe, die Studierenden wissenschaftlich und künstlerisch auszubilden und durch Forschung, Lehre und schöpferische Tätigkeit Wissenschaft und Künste zu pflegen. Es bestehen 5 Abteilungen: Die Abteilung für Allgemeine Wissenschaften an Stelle der bisher bestehenden 2 Abteilungen für allgemein bildende Fächer und für Mathematik und Naturwissenschaften, die Abteilung für Architektur, die Abteilung für Bauingenieurwesen, die Abteilung für Chemie und die Abteilung für Maschineningenieurwesen und Elektrotechnik.

Zwei segensreiche Einrichtungen, die beide ihre Entstehung den wirtschaftlichen Nöten der Nachkriegszeit verdanken, sind: die Stuttgarter Studentenhilfe E. V. und die Vereinigung von Freunden der Technischen Hochschule Stuttgart. Das Ziel der Studentenhilfe ist, dem Studenten eine billige und gesunde Lebensweise sicher zu stellen und bei Nachweis guter wissenschaftlicher Leistungen im Falle der Not durch Gewährung von Darlehen, Stipendien und sonstigen Unterstützungen die Fortführung des Studiums zu ermöglichen. Die Vereinigung von Freunden der Technischen Hochschule Stuttgart bezweckt, die Technische Hochschule in der Ausbildung ihrer Studierenden und in den wissenschaftlichen Forschungsarbeiten zu fördern und zu unterstützen.

Eugen Oberhummer zum 70. Geburtstage

Am 29. März d. J. vollendet der Ordinarius für historische und politische Geographie an der Wiener Universität, Hofrat Professor Dr. Eugen Oberhummer, sein 70. Lebensjahr.

Eugen Oberhummer wurde 1859 in München als Sohn eines angesehenen Großkaufmanns geboren und widmete sich an der dortigen Universität zunächst altphilologischen und historischen Studien, aus denen auch seine Dissertation „Phönizier in Akarnanien" hervorging. Nach einem Besuch der Berliner Universität unternahm er 1885 und 1887 längere Reisen in wenig bekannte Landschaften Griechenlands, nach Cypern, Syrien und Aegypten und habilitierte sich 1886 an der Münchener Universität auf Grund einer umfangreichen Arbeit über „Akarnanien, Ambrakia, Amphilochien und Leukas im Altertum" für historische Geographie. In den folgenden Jahren vollzog er auf Grund weiterer ausgedehnter Reisen in den Orient und weiter ausgreifender Studien seinen Uebergang zur Geographie, so daß er schon 1892 eine außerordentliche Professur an der Münchener Universität erhielt. Als Frucht vieljähriger Studien und Reisen erschien 1903 Oberhummers Hauptwerk, die bisher leider unvollständig gebliebene Landeskunde von Cypern auf historischer Grundlage. Ganz neue Aufgaben brachte ihm 1902 die Berufung nach Wien als Nachfolger von W. Tomaschek. Die hier bestehende Teilung der geographischen Lehrkanzel ermöglichte eine engere Konzentration auf die ihm zunächst liegenden Teilgebiete der Geographie, Geschichte der Erdkunde, historische Geographie und Anthropogeographie. Auf drei großen Reisen (1904, 1910 und 1912) lernte er Nordamerika in nahezu allen seinen Teilen kennen und trat auch des öftern als Vortragender an amerikanischen Universitäten auf. Wohl den Höhepunkt seines Lebens aber brachte ihm 1926/27 die Weltreise der sog. schwimmenden Universität, an der er als einziger europäischer Gelehrter teilnahm. Daneben ging eine ausgedehnte und höchst vielseitige publizistische Tätigkeit, aus der namentlich das große Werk über den Kartographen Wolfgang Lazius, seine Studien über Alpenkarten, über das Osmanische Reich, die Sinaifrage, über Lionardo da Vinci u. a. hervorgehoben seien. Als Lehrer und Forscher vermag heute Oberhummer in voller körperlicher und geistiger Frische auf ein an großen Eindrücken, an Arbeit und Erfolgen überreiches Leben zurückzublicken.

Prof. Dr. Fritz Machatschek, Universität Wien.

Clemens Pirquet †

Clemens (Freiherr von) Pirquet ist am 12. Mai 1874 in Hirschstetten bei Wien als Sohn des Freiherrn Peter Pirquet von Cesenatico, Großgrundbesitzers und österr. Reichsratsabgeordneten, geboren. Assistent an der Wiener Kinderklinik bei Prof. Escherich, wurde er 1908 ordentlicher Universitätsprofessor für Kinderheilkunde und Vorstand der Kinderklinik in Baltimore (U. S. A.), 1909 Nachfolger Czernys in Breslau, 1911 Nachfolger Escherichs in Wien. Seine aufsehenerregenden ausgezeichneten Arbeiten beschäftigten sich schon von 1903 bis 1910 mit den Reaktionsformen des menschlichen Organismus auf die Einführung von fremden Eiweißkörpern, Giften, Krankheitserregern. Eine Fülle von prachtvollen Beobachtungen und Experimenten führte zur Aufstellung des heute allgemein anerkannten Begriffes der „Allergie", womit die Zustandsänderung des menschlichen Organismus bezeichnet wird, wenn ihm wesensfremde Eiweißkörper oder Krankheitserreger einverleibt worden waren. Es ist bewundernswert, mit welcher logischen Konsequenz in diesen Arbeiten der Denkprozeß von der „Serumkrankheit" zur Vaccination, dann auf die Tuberkulose weiterentwickelt wurde. Das so errichtete Gebäude hat weiter zur Tuberkulusdiagnostik durch die „Pirquetsche Probe" geführt, die ebenso wie seine Theorie in der ganzen medizinischen Welt Anerkennung und Verbreitung gefunden hat. Diese Forschungen führten des weiteren zu einer neuen Auffassung über das Wesen der Inkubation bei Infektionskrankheiten, jenes Latenzstadiums zwischen Infektion und Ausbruch der Krankheit. Sie brachten auch große praktische Erfolge bei der Auffindung, Prophylaxe und Behandlung der Tuberkulose bei Kindern.

Ein weiteres großes Arbeitsgebiet bilden Ernährungsfragen. Ein eigenes „System der Ernährung" wurde von ihm erfunden und ausgearbeitet: das „Nemsystem". Es beruht auf der Einführung der Milcheinheit (1 l Milch = 1 Nem) als eines gut einprägsamen und sichtbaren Maßes für die Nahrungsmenge und deren Bestimmung und auf der Aufstellung eines Körperindex, der Satzhöhe, aus welchem der Nahrungsbedarf für jedes Lebensalter berechnet werden kann. Sind auch die von Pirquet und von seinen Schülern mit großer Energie, Sachkenntnis und Eifer vertretenen Lehren bisher nicht allgemein durchgedrungen, so haben sie doch im Kriege und der Nachkriegszeit viel dazu beigetragen, die schwierigen Ernährungsfragen der Kinder einheitlich zu regeln.

Neben vielen anderen Fragen hat sich Pirquet bis in die letzten Tage mit diesen großen Problemen beschäftigt. Dabei hat er noch unendlich Vieles und Bedeutendes in der Organisation seiner Klinik geschaffen, hat durch viele Jahre das Kinderhilfswerk der Amerikaner als General-Kommissar geleitet und die Ausspeisung der Wiener Kinder in größtem Stil organisiert. Es war der Ausdruck des Dankes für seine Leistungen und der Anerkennung, daß er zum Präsidenten der Union Internationale de Secours aux enfants beim Völkerbund in Genf gewählt wurde. Seine hervorragenden wissenschaftlichen Leistungen haben erst jüngst in der Verleihung des Aronsonpreises ihre Anerkennung gefunden.

Pirquet war ein Naturforscher von seltener Begabung, ein außerordentlicher Experimentator und Beobachter, ein scharfer Denker, dabei ein grundgütiger, weicher, wohlwollender Mensch, der es verstanden hat, eine große, ihm treu anhängende Schule von Aerzten und Forschern heranzuziehen. Am 28. Februar 1929 sind er und seine von ihm so sehr geliebte Gattin aus dem Leben geschieden.

Prof. Dr. Wilhelm Knoepfelmacher, Universität Wien

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade, Berlin N 65.

Digitized by Google

LICK OBSERVATORY
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
MT. HAMILTON, CAL.
APR 10 29

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden. „Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 1. April 1929 Nr. 10

Inhaltsverzeichnis: Die Ausgrabungen in Garz auf Rügen, Prof. Dr. Carl Schuchardt, S. 109 / Original und Register in der sizilischen Verwaltung Karls I. von Anjou, Prof. Dr. Eduard Sthamer, S. 110 / Das Räucheropfer im Alten Testament, Prof. Dr. Max Löhr, S. 110 Geschwisterschaft und Schultüchtigkeit, Prof. Dr. Adolf Busemann, S. 111 / Die Entwicklung der Symmetrielehre, Dr. Karl Weissenberg, S. 111 / Interferometrische Messungen im Innern des Einzelmoleküls, Prof. Dr. Peter Debye, S. 113 / Neuere Forschungen über die Schlauchalgen des Meeres, Priv. Doz. Dr. Bruno Schussnig, S. 114 / Erlebnisse mit wilden Tieren, Dr. phil. Alexander Sokolowsky, S. 115 / Eine österreichische ethnographisch-zoologische Expedition nach dem südlichen Sudan, Hugo Adolf Bernatzik, S. 116 / Gedenktage, S. 116 / Personalnachrichten, S. 120 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 120.

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Die Ausgrabungen in Garz auf Rügen 1928

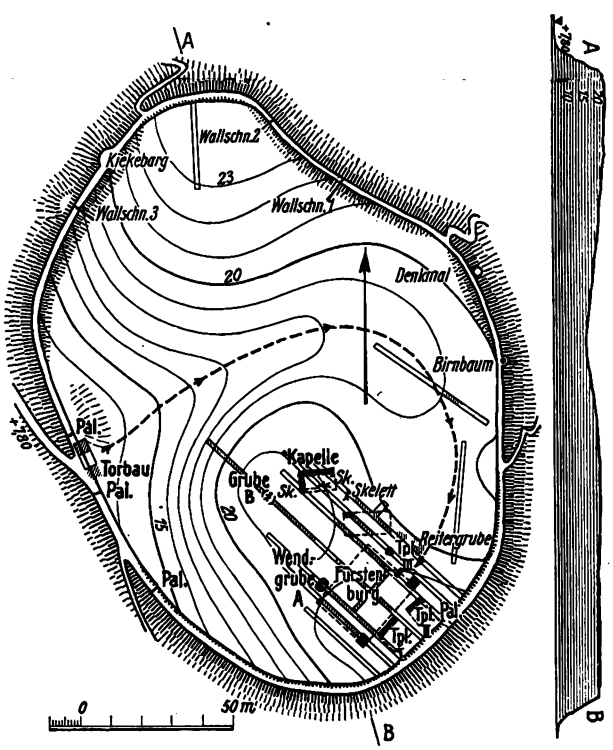
Von Prof. Dr. Carl Schuchhardt, Museumsdirektor i.R., Berlin

Die Grabungen, die ich 1921 mit R. Koldewey in Arkona ausführen konnte, hatten mit dem großen Wendentempel: einem quadratischen Holzbau mit 4 Säulen im Innern und der tiefen Standspur des Swantewitbildes zwischen den Säulen, ein so überraschendes Resultat ergeben, daß man diesen interessanten Tempelgrundriß gern noch einmal an anderer Stelle bestätigt gesehen hätte. Aber fast all die anderen Plätze, wo nach der Ueberlieferung wendische Heiligtümer sicher gestanden haben: Stettin, Gützkow, Wolgast, Malchow, Brandenburg sind heute überbaut mit großer Kirche oder dichter Altstadt, nur der Burgwall von Garz auf Rügen, der nach dem Fall von Arkona noch eine kurze Rolle gespielt hat und auf dem bei dieser Gelegenheit drei Tempel, ein größerer und zwei kleinere des Rugiaevit, Porewit und Porenut von Saxo erwähnt werden, liegt heute als Ackerland frei und ließ eine Ausgrabung ohne weiteres zu.

Es ist ein ovaler Tafelberg von 210 × 140 m Fläche, der sich mit Steilhängen ringsum 15 m hoch aus der z.T. sumpfigen Ebene erhebt. Wir vermuteten nach dem Muster von Arkona und Rethra die Heiligtümer in dem erhöhten Ostteile der Burg und fanden hier auch ohne Schwierigkeit zwei in Steinpackung fundamentierte Gebäudefronten von 7 und 8 m Länge. Von den drei anderen Seiten dieser kleinen Gebäude war leider keine Spur festzustellen. Es hatte offenbar, wie in Arkona, nur die Front eine aus Steinen hergerichtete erhöhte Unterlage erhalten, an den andern Seiten lagen die Holzschwellen direkt auf dem Lehmboden und hatten hier um so weniger eine Spur hinterlassen, als dieser Teil der oberen Burgfläche, von Natur durch eine breite Delle entstellt, bei der Anlage der Burg eine 2—2½ m starke künstliche Auffüllung erhalten hatte. In solch bewegtem Boden die Spuren alter Holzbauten zu erkennen, ist fast immer unmöglich.

Trotzdem konnten wir aber die Form unsrer beiden Gebäude fast mit Sicherheit erschließen. Ihre Fronten lagen nach dem Burginnern zu, ihr Rücken nach dem Walle. Dahin war, wenn man einen leidlich breiten Weg am Walle entlang berücksichtigte, nicht mehr Tiefenausdehnung als die Fronten selbst lang waren. Die Gebäude müssen also quadratisch gewesen sein. Es müssen auch die beiden kleineren Heiligtümer des Porewit und Porenut, von denen Saxo spricht, gewesen sein, denn die von Arkona her bekannte, gewissermaßen feierliche Fundamentierung der Front fand sich in Garz bei keinem einzigen Profangebäude wieder.

Von dem dritten, dem größeren Heiligtume des Rugiaevit, waren leider nur so geringe Spuren übrig, daß sich seine ganze Ausdehnung nicht bestimmen ließ. Es lag nahe den andern, gegen NO. Ein rundes Pflaster aus



kleinen Steinen und zwei Standspuren verbrannter Rundsäulen im Lehm waren die einzigen Reste. Das Gelände, auf dem dieser Tempel gestanden hatte, war gerade durch die Hauptteile der späteren mittelalterlichen Herrenburg mit ihren tiefen Unterkellerungen in Anspruch genommen worden.

Diese Garzer Herrenburg aber, deren Lage bisher völlig unsicher gewesen war, hier in der alten Volksburg aufzufinden, war für uns eine angenehme Ueberraschung. Der Dänenkönig Waldemar d. Gr. hat nach

Digitized by Google

seiner Eroberung Rügens im Jahre 1168 die einheimische Wendendynastie bestehen lassen, und sie hat dann bis zum Aussterben des Mannesstamms geherrscht. Die weibliche Abfolge ist in der heutigen fürstlich Putbusschen Familie noch erhalten. Wir fanden den Hauptbau markiert durch die Fundamente von zwei Ecktürmen aus großen Findlingsblöcken zusammengelegt. Der Aufbau scheint überall aus Ziegeln mit Kalk gewesen zu sein. Der Hauptbau bildete ein Rechteck von etwa 25 × 20 m mit dem Tor auf der Ostseite. Zu der Burg gehörte eine Kapelle, deren Fundamente, ebenfalls aus Findlingen, wenigstens zur Hälfte erhalten waren. Zu ihr gehörten mehrere Bestattungen und ein großes Kaplanshaus.

Die Kleinfunde, die in eisernen Messern, Sporen, Hufeisen und sehr vielen Gefäßscherben bestanden, waren wertvoll dadurch, daß sie uns den Uebergang von der heidnischen zur christlichen Zeit, der sich auf dieser Burg ohne Bruch ganz friedlich vollzogen hat, in seiner ganz allmählichen Wandlung so klar wie noch nirgendwo sonst vor Augen stellen. Auch zwei kleine silberne Brakteaten waren dabei, der eine von Jaromir I., dem von Waldemar eingesetzten Fürsten, der andere von der Stadt Stralsund.

Die ganze Burguntersuchung konnte in einer Kampagne erledigt werden dank der sehr tätigen Mithilfe des Prof. O. Stiehl-Berlin für das Architektonische und des Privatdozenten Dr. W. Petzsch-Greifswald für die Kleinfunde.

Original und Register in der sizilischen Verwaltung Karls I. von Anjou

Von Prof. Dr. Eduard Sthamer, Berlin

Auf einer fünfwöchigen Studienreise nach Italien, die ich im Frühjahr 1927 mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft unternommen habe, habe ich in den Staatsarchiven zu Florenz, Siena und Neapel die dort verwahrten Originalurkunden Karls I. von Anjou (1265—1285) genauer untersucht und sie, soweit eine Auffindung in den Registern der Anjou, die im Staatsarchiv Neapel erhalten sind, möglich war, mit den entsprechenden Registereintragungen verglichen. Es ist mir gelungen, von 186 Originalurkunden nicht weniger als 123 in den Registern nachzuweisen, 32 davon sogar in doppelter Eintragung.

Dieses reiche Material hat eine eingehende Vergleichung der Originale mit den Registern ermöglicht[1]). Aus den Vermerken über die geschehene Registrierung, die sich auf den Rückseiten der Originale finden, geht, im Verein mit den erhaltenen Kanzleiordnungen Karls I., hervor, daß unter der Regierung dieses Herrschers, wenigstens seit 1269, drei verschiedene, parallele Serien von Registern über die ausgestellten Urkunden und Mandate geführt worden sind: eine für die Kanzlei selbst, in die grundsätzlich alle Stücke eingetragen wurden, eine für die Kammer und eine für den Rechnungshof; in diesen beiden letzteren wurden nur solche Schriftstücke verzeichnet, die den Fiskus und die Finanzen des Staates betrafen. Der Geschäftsgang war, der Regel nach, wahrscheinlich folgender: Je nach dem, in welchem dieser drei Aemter eine Verwaltungsangelegenheit bearbeitet worden war, wurden die Schriftstücke zuerst in das Register dieser Behörde eingetragen; hinterher gingen sie eventuell zur zweiten und dritten Registrierung in die anderen Registraturen. Zur Zeit der Registrierung waren sie noch undatiert, was sich daraus ergibt, daß die Angaben des Datums sowohl in den Originalen als auch in den Registern gewöhnlich nachgetragen sind. Diese Nachtragung erfolgte wahrscheinlich erst bei der Genehmigung der Reinschrift durch den Kanzler oder, ausnahmsweise, durch den König selbst. Den letzten Akt des Geschäftsganges bildet die Besiegelung durch den Kanzler.

Wurden einzelne Schreiben oder Urkunden, nachdem sie den ganzen Instanzenweg durchlaufen hatten, aus irgend welchen Ursachen nicht abgesandt, so wurden auch die Registraturen hiervon in Kenntnis gesetzt. Das Original wurde alsdann vernichtet und die Registereintragungen getilgt, gewöhnlich unter Beifügung einer begründenden Randbemerkung. Auch sonst lassen sich einige Vorkommnisse singulärer Art in der Behandlung der Originale oder Register beobachten. Gerade diese Ausnahmefälle gewähren uns einen besonders tiefen Einblick in den Organismus der Regierungszentrale am sizilischen Hofe.

[1]) Die Ergebnisse habe ich in einer Abhandlung in den Sitzungsberichten der Preußischen Akademie der Wissenschaften (Jahrg. 1929, Phil.-hist. Klasse) zusammengefaßt.

Das Räucheropfer im Alten Testament

Von Prof. Dr. Max Löhr, Universität Königsberg Pr.

In der von Jul. Wellhausen stark beeinflußten Wissenschaft vom Alten Testament ist bisher die Ansicht vertreten worden, daß eine Darbringung von Räucherwerk erst seit den Tagen des Propheten Jeremias, 7.—6. Jahrhundert, „im Zusammenhang natürlich mit gesteigertem Luxus", vielleicht „von einem feiner entwickelten fremden Kult aus in den israelitischen Jahwedienst eingedrungen" ist. Dieses Urteil Wellhausens hat sich auch die klassische Philologie zu eigen gemacht. Nach H. v. Fritzes Vorgang in „Das Rauchopfer bei den Griechen" 1894 lesen wir jetzt in P. Stengels „Die griechischen Kultusaltertümer" 1920, daß in Griechenland der Weihrauch seit dem 7. Jahrh. gebräuchlich sei, und Pfister in Pauly-Wissowas Real-Enzyklopädie Artikel „Rauchopfer" 1920 sagt: „Weihrauch kommt zwischen 650 bis 550 (von Fritze S. 26 ff.) zu allgemeinerer Verbreitung". Wie immer es sich mit dem Import von Weihrauch nach Griechenland verhalten mag, auf die Wellhausenschen Behauptungen kann man sich fortan nicht mehr stützen. Denn seine Belegstelle Jer. 6,20 ist ein eingeschobener Satz, über dessen Alter sich nichts ausmachen läßt, der also für die Entscheidung der Frage nach dem Alter des Räucheropfers im Jahwekult nicht in Betracht kommt. Wie es mit dem Räucheropfer im Jahwekult tatsächlich bestellt gewesen ist, über sein Alter, den Räucheraltar bezw. das Räuchergerät, das Ritual dieses Opfers u. dgl., darüber läßt sich nur mit einer, allerdings sehr großen Wahrscheinlichkeit etwas aussagen. Wenn wir die Nachrichten über die Bedeutung des Räucherwerks, sowohl des sehr kostbaren Weihrauchs als auch anderer Arome und deren Surrogate und über den Handel damit bei den Völkern um das östliche Mittelmeerbecken, ferner die Ergebnisse der Ausgrabungen in Palästina und endlich die zum Teil unsicheren, weil mehrdeutigen Aussagen des Alten Testaments in Betracht ziehen, so ergibt sich Folgendes: Das Räuchern mit wohlriechenden Stoffen war in Israel im profanen Leben seit alters genau so üblich wie bei den anderen Völkern des alten Orients. Räucherwerk besaß jeder oder konnte es beim Kleinhändler jederzeit kaufen, und ebenso verfügte er über Räuchergerät. In den außerisraelitischen Kulten Aegyptens und Vorderasiens war das Räucheropfer allgemein gebräuchlich. Jeder Kult hatte sein besonderes Räuchermaterial, in besonderer Mischung. Solche Mischungen für profane Zwecke, zur Parfümierung von Wohnräumen, Sänften und Kleidern, zu gebrauchen, war anscheinend nicht statthaft. Danach darf man vermuten, daß das Räucheropfer auch im Jahwekult von Anbeginn geübt sein mochte.

In der Tat nimmt die alttestamentliche Tradition keinen Anstoß, es bis in die Moseszeit hinauf zu datieren (Num. 16. Lev. 10), bezeichnenderweise das Räucheropfer nach ägyptischem Ritus, d. h. ohne Altar, auf der Räucherpfanne. Daß zu den kultischen Funktionen des vorexilischen Jahwepriesters das Verbrennen von Räucherwerk gehörte, lehrt Sam. 1, 2 einwandfrei. Daß

Digitized by Google

sich im vorexilischen Jahweheiligtum auf dem Zion ein Räucheraltar befand, geht aus Reg. I 6 u. 7 verglichen mit Ex 25—30 mit größter Wahrscheinlichkeit, man kann schon getrost mit Sicherheit sagen, hervor. Ob dieser Altar schon von Salomo oder erst von einem seiner Nachfolger erstellt ist, wissen wir nicht. Zu diesem Kultrequisit gehört aber zweifellos ein bestimmter, rituell geregelter Dienst. Wurde das aus Ex 30, 7 f. bekannte zweimalige tägliche Räucheropfer schon in vorexilischer Zeit dargebracht? Damit aber stürzt die auf exegetische und kritische Irrtümer aufgebaute Wellhausensche Konstruktion über unsere Materie zusammen.

Geschwisterschaft und Schultüchtigkeit

Von Prof. Dr. Adolf Busemann, Päd. Institut Rostock, Privatdoz. a. d. Universität Greifswald

Die statistische Vergleichung der Zeugnisse von Schulkindern aus Familien mit verschieden großer bezw. verschieden zusammengesetzter Kinderschar ergab, daß zwischen dem Umfang der Geschwisterschar, in der ein Kind aufwächst, und den Schulzensuren bezw. der Häufigkeit von Kursuswiederholungen (Nichtversetztwerden in die höhere Klasse) eine deutliche Beziehung besteht. Und zwar fand sich im unteren Mittelstand ein Optimum bei 3—4 Kindern pro Familie, d. h. die Kinder, die 2—3 Geschwister haben, kommen durchschnittlich mit besseren Zensuren nach Hause und „bleiben seltener sitzen", als Kinder mit mehr oder weniger Geschwistern. In den unteren Schichten der Bevölkerung verschiebt sich dieses Optimum in der Richtung auf das „einzige Kind" zu, wo es z. B. bezüglich der Familien ungelernter Arbeiter liegt.

Ferner ergab sich, daß der Besitz von Geschwistern des anderen Geschlechts weniger günstige Wirkungen bezw. geradezu schädliche Wirkungen hat im Vergleich zum Besitz gleichgeschlechtlicher Geschwister. Von den drei Möglichkeiten z. B., als Knabe zwei Brüder zu haben, einen Bruder und eine Schwester zu haben, zwei Schwestern zu haben, ist die erste bei weitem die vorteilhafteste.

Weiter zeigte sich, daß im Mittelstande die jüngeren Kinder einer Geschwisterreihe durchschnittlich schlechtere Zensuren haben bezw. häufiger sitzen bleiben als die älteren: die Altersrangfolge der Geschwister entspricht der Tüchtigkeitsrangfolge in der Schule. In den unteren Schichten der Bevölkerung kehrt sich diese Regel, besonders in Geschwisterscharen von drei und mehr Köpfen, in ihr Gegenteil um.

Vergleicht man Kinder, die ein Geschwister (einen Bruder oder eine Schwester) haben, danach, wie viel Jahre dieses Geschwister im Alter von ihnen entfernt ist, so ergibt sich, daß die Beeinflussung der Schultüchtigkeit, sei es im guten Sinne, sei es (bei verschiedenem Geschlecht) in nachteiligem Sinne, um so größer ist, je näher sich die Kinder im Alter stehen[1]).

Die Erklärung dieser an sechs verschiedenen Schulen übereinstimmend gefundenen Regeln muß davon ausgehen, daß die Leistung der Kinder in der Schule sehr von gewissen Charaktereigenschaften abhängt, besonders vom Fleiß. Dieser wiederum ist zum Teil Wetteifer, d. h. Leistung infolge der Wahrnehmung der Bemühungen ungefähr gleich starker Genossen an gleicher oder ähnlicher Aufgabe. Zu Wetteifer regen demgemäß Geschwister des gleichen Geschlechts und im Alter benachbarte Geschwister stärker an als Geschwister des andern Geschlechts und Geschwister von beträchtlichem Altersabstand. Geschwisterlose und geschwisterarme Kinder haben keine oder weniger Gelegenheit, zu Wetteifer angeregt zu werden, als Kinder mit mehreren Geschwistern. Eine zu hohe Geschwisterzahl anderseits engt den Lebensraum zu sehr ein, um so früher, je niedriger die wirtschaftliche Höhenlage der Gesamtfamilie ist.

[1]) Ausführlicher Bericht in der Zeitschrift für Kinderforschung 34 (1928) u. 35 (1929).

An die Stelle des Wetteifers tritt zwischen Geschwistern verschiedenen Geschlechts die Alternative entweder instinktiver wechselseitiger Ergänzung durch die Ritterlichkeit des Knaben, die Mütterlichkeit des Mädchens oder aber der instinktbedingten Konflikte (Incest-Instinkt). Letztere überwiegen in der Pubertät.

Der Wetteifer mit einem älteren Geschwister hat den Nachteil vor dem mit einem jüngeren, daß die Niederlagen häufiger sind als die Triumphe, was Entmutigung zur Folge hat.

Außer diesen Beziehungen der Geschwister untereinander scheint auch das Verhalten der Eltern am Zustandekommen der mitgeteilten Erscheinungen beteiligt zu sein. Es gibt offenbar ein optimales Maß von Pflege, das Kindern zu gewähren ist, Pflege im weitesten Sinne, das unbestraft weder über- noch unterschritten wird. Geschwisterarme, besonders geschwisterlose Kinder des Mittelstandes leiden vermutlich unter einem Uebermaß von Pflege. Jüngste Kinder in Arbeiterfamilien scheinen andererseits diesem Optimum näher zu kommen als ihre älteren Geschwister.

Insgesamt ergeben diese Untersuchungen, daß dem Milieu, insbesondere der sog. familialen Situation des Kindes, ein weit größerer Anteil am Zustandekommen des Charakters zuzusprechen ist, als unter dem Eindruck der Vererbungslehre bislang vielfach angenommen wurde.

Die Entwicklung der Symmetrielehre

Von Dr. Karl Weissenberg,
Kaiser Wilhelm-Institut für Faserstoffchemie, Berlin-Dahlem

Theoretische und experimentelle Untersuchungen über den Aufbau der Materie führten zu dem Schluß, daß die Symmetrie ein Grundprinzip ihres Feinbaus kennzeichnet.

Ursprünglich sollte die Symmetrie nur eine bestimmte Regelmäßigkeit in der äußeren Gestalt eines Körpers kennzeichnen. Diejenigen Körper, welche von zwei oder mehreren Seiten betrachtet gleich aussehen, nannte man symmetrisch, solche, die von jeder Seite anders aussehen, unsymmetrisch. Als höchste Symmetrie galt demnach die einer Kugel, die von allen Seiten gleich aussieht — als niederste die eines ungleichseitigen Tetraeders, welches von jeder Seite anders aussieht. Zwischen diesen extremen Fällen konnten alle übrigen eingereiht werden.

Eine vertiefte Auffassung der Symmetrie gelang, als man von der beobachteten Regelmäßigkeit der Körperoberfläche ausgehend, die entsprechenden Regelmäßigkeiten im Materialinnern fand, also die morphologisch sichtbare Symmetrie als Merkmal einer konstitutiven ansah.

Die Ausführungen des Verfassers schließen sich dem Weg an, der über Bravais, Sohnke, Schoenflies, Fedorov und Niggli bis zu Reis geführt hat.

Zwei Beispiele sollen zeigen, wie verschieden tief die morphologische Symmetrie in der Konstitution verankert sein kann.

Die äußere Gestalt der Säugetiere z. B. weist die Symmetrie einer Spiegelebene auf. Untersucht man nun daraufhin die Konstitution, so findet man wohl im Skelett — sogar bis in die Feinheiten der Gehörknöchelchen — dieselbe Spiegelsymmetrie, nicht jedoch in den Weichteilen.

Anders liegt der Fall bei den Kristallen. Hier findet man — wie wir nachfolgend erläutern werden — die Symmetrie der äußeren Gestalt durchgängig konstitutiv, d. h. in allen physikalischen und chemischen Eigenschaften des Materialinnern identisch wieder. Schoenflies hat das grundlegende Symmetriegesetz der Kristalle als erster endgültig quantitativ formulieren können: Kristalle sind Körper, deren Konstitution, also deren morphologischer, physikalischer und chemischer Aufbau, durch ein und dasselbe Symmetriegesetz be-

Digitized by Google

herrscht wird, welches in Form einer Symmetriegruppe mit drei nicht komplanaren Translationen gegeben ist. Kristalle lassen also in diesen drei nicht komplanaren Richtungen Translationen zu, welche sie in bezüglich aller Untersuchungsmethoden ununterscheidbare Lagen überführen. Oder anders ausgedrückt: Kristall-Morphologie, -Physik und -Chemie, die zunächst als drei unzusammenhängende Gebiete erscheinen, verschmelzen vom Standpunkt der Symmetrielehre zu einem einzigen, und die zum Teil empirisch bekannten Grundgesetze auf allen drei Gebieten erweisen sich lediglich als verschiedene Formulierungen ein und desselben konstitutiven Symmetriegesetzes, das den Kristall beherrscht.

Man erkannte bei den Kristallen zunächst die morphologische Symmetrie in der regelmäßigen Gestalt der sie begrenzenden Polyeder. Zum Gesetz wurde sie durch die Entdeckung der Winkelkonstanz und der rationalen Indices der Kristallkanten und Flächen; danach lassen sich die Richtungen aller Kristallkanten und Flächen mit Hilfe ganzer Zahlen (rationale Indices) aus der Lage von 4 beliebigen Kristallflächen ausrechnen.

Aus der Schoenfliesschen Symmetriedefinition der Kristalle folgt nicht nur streng das obige morphologische Grundgesetz, sondern es lassen sich auch darüber hinausgehend die überhaupt möglichen Begrenzungsformen aller Kristalle, also die gesamte Kristallmorphologie gesetzmäßig voraussagen; insbesondere ergab sich streng, daß 5,7 und höherzählige Symmetrien bei Kristallen nicht vorkommen können, während sie bei den organisierten Strukturen des Tier- und Pflanzenreiches sehr häufig sind.

Die vertiefte Auffassung des morphologischen Symmetriegesetzes führt zu einer Erfassung aller physikalischen und chemischen Eigenschaften auf derselben Grundlage. Man kann nämlich auch nach den Symmetrieelementen fragen, welche den Körper in Lagen überführen, welche in Bezug auf irgendeine physikalische Eigenschaft, etwa die Doppelbrechung, Pyroelektrizität usw. ununterscheidbar sind. Auf diese Weise gelangt man zu den verschiedenen „physikalischen Symmetrien". Der konstitutive Charakter der morphologischen Kristallsymmetrie zeigt sich nun darin, daß alle diese physikalischen Symmetrien untereinander und mit der morphologischen — die ja auch als bestimmte physikalische Symmetrie aufgefaßt werden kann — identisch sind, wenn man die Unterscheidungsmöglichkeiten der betreffenden Untersuchungsmethoden in Betracht zieht. Sieht man daher die morphologische Symmetrie als äußeres Merkmal der physikalischen an, so kann man mit ihrer Hilfe die physikalischen Eigenschaften der Kristalle qualitativ und bis zu einem gewissen Grade auch quantitativ voraussagen. Ob und in welchen Richtungen ein Kristall die Polarisationsebene des Lichtes dreht, Doppelbrechung zeigt, pyro- und piezoelektrisch bzw. magnetisch erregt werden kann usw. läßt sich in strenger Form schon allein durch seine Symmetriegruppe in ausgezeichneter Uebereinstimmung mit der Erfahrung theoretisch voraussagen. Am deutlichsten kommt diese Uebereinstimmung darin zum Ausdruck, daß die Röntgeninterferenzen eines Kristalls demselben Rationalitätsgesetz (v. Laue) gehorchen, wie die Kristallflächen und -kanten.

Aber nicht nur Morphologie und Kristallphysik, sondern auch die chemische Konstitution der Kristalle wird von ihrer Symmetriegruppe beherrscht. Wie bei der Morphologie das Gesetz der rationalen Indices, bei der Kristallphysik das v. Lauesche Gesetz, so ist es bei der Kristallchemie das zunächst empirisch gefundene Daltonsche (der konstanten und multiplen Proportionen), welches als chemisches Rationalitätsgesetz die stöchiometrischen Beziehungen zwischen den verschiedenen chemischen Elementen regelt. Es läßt sich als strenge Konsequenz aus der Atomtheorie und der Symmetrielehre der Kristalle in der Form ableiten: Das aus den drei kürzesten Translationen gebildete Parallelepiped enthält stets eine ganze Anzahl von stöchiometrischen Minimalformeln[1]).

Darüber hinaus schreibt jedes Symmetriegesetz (Raumgruppe) eines Kristalls die möglichen stöchiometrischen Verhältnisse der verschiedenen Atomarten bis auf Alternativen vor; die Ergebnisse der chemisch-stöchiometrischen Analyse können damit auch bis auf Alternativen vorausgesagt werden.

Will man noch einen Schritt tiefer in die Konstitution eindringen und eine Molekulartheorie der Kristalle entwickeln, so muß zunächst der Molekülbegriff im Kristall festgelegt werden. Während der Atombegriff willkürfrei auf die Gesetzmäßigkeiten in den Röntgenspektren, kurz auf die Ordnungszahlen gegründet werden kann, fehlt für den Molekülbegriff im allgemeinen zwar noch eine universelle Gesetzmäßigkeit dieser Art, jedoch gibt es einige idealisierte Zustände der Materie (ideales Gas, verdünnte Lösung und „Idealkristalle"), die eine strenge Bestimmung der zugehörigen Moleküle auf Grundlage des Daltonschen und Avogadroschen Gesetzes ermöglichen. Das erste, welches der Bestimmung des Moleküls von der chemischen Seite her dient, wurde bereits mitgeteilt; das zweite physikalische, welches die Größe des kinetischen Moleküls festlegt, hat für Dampf und Lösung die bekannte Form, daß in der auf Druck und Temperatur reduzierten Volumseinheit stets die gleiche Anzahl von Molekülen vorhanden sind.

Für den Kristallzustand ergab sich eine strenge Begriffsbildung aus dem Symmetriegesetz. Man hat danach die Atomgruppen in vier Kategorien zu unterscheiden; nämlich in solche, welche sich nach 0, 1, 2 oder 3 Richtungen unbegrenzt wiederholen. Die größten Atomgruppen jeder Kategorie (d. h. diejenigen, welche in keiner der gleichen Kategorie enthalten sind), bei denen jedes Atom durch stärkere Kräfte an sie, als an jede nicht in ihnen enthaltene Atommenge gebunden ist, wurden als Bausteine bezeichnet und zwar entsprechend der Anzahl ihrer Translationen als: Mikro-, Ketten-, Netz- und Raumgitterbaustein. Die Mikrobausteine bilden das Korrelat zu den Avogadroschen Molekülen in Dampf und Lösung.

Wir können nun im Kristall ein Analogon zum Avogadroschen Satz aufstellen:

„Die mit Hilfe der Kristallsymmetrie reduzierte Volumseinheit des Kristalls enthält stets ein Kristallmolgewicht." (Sind im Kristall alle Mikrobausteine untereinander gleich — Molekülgitter —, so ist das Kristallmolgewicht identisch mit dem eines Mikrobausteins; sind hingegen die Mikrobausteine verschieden — Radikalgitter —, so ist das Kristallmolgewicht die stöchiometrische Summe der Mikrobausteine).

Mit Hilfe dieses Gesetzes kann aus dem Röntgenogramm und der Dichte allein (also aus reinen physikalischen Angaben) das Kristallmolekül bestimmt, und mit den Avogadroschen Molekülen der gleichen Substanz in Dampf und Lösung verglichen werden. Die Prüfung wurde an einem großen experimentellen Material vorgenommen und ergab eine volle Uebereinstimmung, so daß man aus den Beobachtungen in Dampf und Lösung auf den Kristall und umgekehrt schließen kann.

Zusammenfassend zeigt sich also, daß das Symmetriegesetz nicht nur Morphologie und Physik, sondern auch die chemische Konstitution der Kristalle beherrscht, so daß es erstens die drei grundlegenden Rationalitätsgesetze, das morphologische der Kanten und Flächen, das physikalische der Röntgeninterferenzen (v. Laue) und das chemisch-stöchiometrische (Dalton) in sich vereinigt und zweitens eine Hypothese nahelegt, die für den Kristall dasselbe leistet, wie die Avogadrosche für ideale Gase und Lösungen.

[1]) Unter Minimalformel verstehen wir die soweit als möglich abgekürzte chemische Formel, d. h. die Koeffizienten sind so weit gekürzt, daß sie zueinander relativ prim sind.

Digitized by Google

Die praktische Anwendung der Symmetrielehre zur Verbindung von chemischer Konstitution und Kristallbau wurde besonders erfolgreich von W. H. und W. L. Bragg, Goldschmidt, Haber, Nernst, Polanyi und Wykoff gefördert.

Wir haben die Bedeutung der Symmetrielehre hier nur für den Kristallbau erläutert. Aber ihre Fruchtbarkeit reicht weit über dieses Gebiet hinaus. So weisen die Erfahrungen darauf hin, daß in den naturgewachsenen Objekten, insbesondere den natürlichen Fasern (Cellulose, Nervenfasern, Muskelfasern, Chitin, Haare usw.) die Kristallite nach einem statistischen Symmetriegesetz zu einer Wachstumstruktur zusammentreten. Die Konstitution dieser Objekte ist zuerst von Herzog, Polanyi und dem Verfasser erforscht worden. Später haben dann Katz und in jüngster Zeit Mark und Meyer dieses Problem weitgehend gefördert.

Aber nicht nur die natürlich gewachsenen Objekte, sondern auch die technischen Werkstoffe weisen häufig Kristallitanordnungen mit statistischer Symmetrie auf.

Die Symmetriegesetze erweisen sich aber auch als Gesetze von entscheidender Bedeutung für den Aufbau der Moleküle und Atome. Das mathematische Rüstzeug der Symmetrielehre liegt im wesentlichen abgeschlossen vor. Die Anwendung hingegen auf die verschiedenen Probleme steht erst am Anfang der Entwicklung.

Interferometrische Messungen im Innern des Einzelmoleküls

Von Prof. Dr. Peter Debye, Universität Leipzig

Der optische Vorgang, mit Hilfe dessen man im Mikroskop Feinheiten der Struktur sichtbar macht, verläuft in zwei Phasen. Zuerst wird Licht vom Präparat zerstreut, und diesem Licht werden durch Beugungs- und Interferenzwirkung Merkmale (z. B. in der Winkelverteilung seiner Intensität) eingeprägt, die charakteristisch für das Präparat sind. Als zweite Phase in der Bilderzeugung wird nun dieses Licht durch das optische System des Mikroskops so zusammengefaßt, daß aus ihm ein Bild entsteht, welches so weit wie möglich dem abzubildenden Gegenstande gleichsieht. Die Besonderheiten in der Verteilung des gestreuten Lichtes, welche das Präparat kennzeichnen, treten erst bei um so größeren Ablenkungswinkeln auf, je feiner die Details sind. Bekanntlich wird in dieser Weise nach Abbe verständlich, warum ganz feine Details mit Abständen, welche die Wellenlänge des verwendeten Lichtes erheblich unterschreiten, nicht mehr sichtbar gemacht werden können.

Bei den Versuchen, über welche hier berichtet werden soll, handelt es sich darum, Feinheiten innerhalb der Moleküle selbst sichtbar zu machen. Nun ist aber ein Molekül etwa 1000 mal kleiner als die Wellenlänge des sichtbaren Lichtes. Wir sind also von vornherein gezwungen, Licht mit einer 1000 mal kleineren Wellenlänge, d. h. Röntgenstrahlen, zu verwenden. Röntgenstrahlen können indessen nicht wie gewöhnliches Licht gebrochen und reflektiert werden. Beabsichtigen wir dennoch die Konstruktion eines Mikroskops für diese Strahlen, so müssen wir auf die obengenannte zweite Phase, die eigentliche Bilderzeugung, notgedrungen verzichten. Es bleibt uns nur der Ausweg, das zerstreute Röntgenlicht unmittelbar auf seine Intensitätsverteilung nach verschiedenen Richtungen hin zu untersuchen und aus dieser Verteilung durch Ueberlegung rückwärts das Objekt zu konstruieren, dessen Bild uns ein vollständiges Mikroskop, wenn seine Konstruktion möglich wäre, mechanisch ohne Zutun unseres Intellektes liefern würde. In dieser Tatsache ist indessen keine prinzipielle Schwierigkeit der Aufgabe zu erblicken; denn sie wiegt nicht schwerer als die Schwierigkeit, welcher wir begegnen, wenn wir gezwungen sind, eine fremde Sprache zu lernen, um die Gedanken eines Autors im Original verfolgen zu können.

Ein anderer Umstand scheint auf den ersten Blick bedenklicher. Das Röntgenlicht, welches von einem einzigen Molekül kommt, ist viel zu schwach, um praktisch beobachtbar zu sein. Wir müssen daher viele Moleküle gleichzeitig verwenden und zwar so, daß sie sich gegenseitig nicht stören. Das bedingt die Verwendung von Gasen als streuende Substanzen; bei Flüssigkeiten sind solche gegenseitige, insbesondere optische, Störungen so erheblich, daß es unmöglich ist, aus ihrer Zerstreuung den Anteil der Störungen an dem Interferenzbild etwa nachträglich zu eliminieren. Gase sind aber dadurch ausgezeichnet, daß sie die zu untersuchenden Molekeln in allen möglichen und dabei zeitlich ununterbrochen wechselnden Orientierungen enthalten. Wären alle Moleküle, wenn auch ganz unregelmäßig gelagert, doch etwa parallel orientiert, so ist es klar, daß eine Untersuchung der Intensitätsverteilung im Streulicht uns die gewünschte Auskunft liefern würde. Da aber außerdem die Orientierung dauernd wechselt, wird man erwarten, daß alle Besonderheiten der Streuung, die benutzt werden könnten, bis zur Unbrauchbarkeit verschmiert werden. Eine genauere Ueberlegung der Einzelheiten bei der Interferenz der von den verschiedenen Atomen des Moleküls kommenden Komponenten der Streustrahlung bestätigt nun diese Befürchtung nicht. Die Tatsache, daß trotz der vollkommenen Willkür in Lage und Orientierung der Moleküle dennoch Besonderheiten (Maxima und Minima) in der Winkelverteilung der Streustrahlung übrig bleiben sollten, die charakteristisch für die Atomanordnung im Einzelmolekül sind, bildet das Fundament für die Möglichkeit der von uns beabsichtigten Mikroskopie des Moleküls.

Bis jetzt war alles, was hier vorgebracht wurde, nur Ueberlegung; nunmehr muß das Experiment die Führerrolle übernehmen. Wie das auch beim gewöhnlichen Gitter der Fall ist, werden die Interferenzen um so deutlicher, je größer die Strichzahl ist. Es war daher angezeigt, zunächst zu versuchen, nicht gerade nur zwei, sondern eine etwas größere Zahl von Atomen zur Interferenz zu bringen. Wir entschieden uns für vier und wählten bei den Versuchen, welche zusammen mit Bewilogua und Ehrhardt ausgeführt wurden, als voraussichtlich geeignete Substanz Tetrachlorkohlenstoff (CCl_4). Die Strahlung der Cl-Atome ist viel stärker als die des viel leichteren C-Atoms; außerdem sind die Chloratome nach der van't Hoffschen Hypothese in gleichen gegenseitigen Abständen an den Ecken eines regulären Tetraeders angeordnet. Eine Schicht Dampf von Tetrachlorkohlenstoff wurde bei einer über dem Siedepunkt der Flüssigkeit liegenden Temperatur mit einem intensiven, engen Bündel primärer, überwiegend monochromatischer Röntgenstrahlung durchstrahlt. Der Primärstrahl wurde abgeschirmt und auf einem photographischen Film die Streustrahlung des Dampfes aufgenommen. Dieselbe ist naturgemäß wegen der geringen Dichte der Gase relativ sehr schwach, sodaß eine Expositionszeit von 20 bis 30 Stunden nötig war. Die Aufnahme erfüllte unsere Erwartung, die Intensität nahm nicht etwa gleichmäßig mit zunehmendem Winkel zwischen Primärstrahl und Streustrahl ab, sondern es kam ein Interferenzmaximum heraus unter einem Winkel von 34° bei Benutzung von Kupferstrahlung der Wellenlänge $1{,}54 \cdot 10^{-8}$ cm. Die Erscheinung gleicht dem Ringe, den man bei geeigneten atmosphärischen Verhältnissen um den Mond beobachten kann. Aus dem Winkel, unter dem der Ring erscheint, und der benutzten Wellenlänge folgt unmittelbar der Abstand der Chlor-Atome voneinander; man errechnet hierfür $3{,}3 \cdot 10^{-8}$ cm. Nachdem der Versuch mit vier Atomen gelungen war, schien es uns interessant, festzustellen, wie weit man praktisch mit dieser Zahl heruntergehen durfte. Wir führten deshalb ähnliche Versuche durch mit Dämpfen von Chloroform ($CHCl_3$) und Dichlormethan (CH_2Cl_2). Drei Atome geben noch einen beobachtbaren Interferenzring, wie die Aufnahme an $CHCl_3$ zeigt. Mit CH_2Cl_2, d. h. mit zwei Atomen im

Digitized by Google

Molekül, war nur noch eine Andeutung der Interferenzerscheinung zu erreichen.

Mit den beschriebenen Versuchen ist jetzt der Beweis geliefert, daß es in der Tat praktisch möglich ist, noch Details im Innern des freien Einzelmoleküls sichtbar zu machen und dort Längenmessungen nach interferometrischen Prinzipien auszuführen.

Neuere Forschungen über die Schlauchalgen des Meeres

Von Priv. Doz. Dr. Bruno Schussnig, Botanisches Institut der Universität Wien

Die Schlauchalgen oder Siphoneen sind eine besondere Ordnung der Grünalgen (Chlorophyceen), welche dadurch ausgezeichnet ist, daß ihr Körper (Thallus) — so mannigfaltig er im einzelnen gestaltet sein mag — entweder aus einem einzigen ungegliederten Schlauch besteht oder aber aus Schläuchen aufgebaut wird, die in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen durch Querwände abgegliedert sind. Stets führen diese Schläuche in ihrem wandständigen Protoplasma nebst einer ungeheuren Menge von Farbstoffkörpern (Chromatophoren) eine sehr große Anzahl von Zellkernen, was das wesentliche Merkmal dieser Algengruppe ist. Dadurch unterscheiden sie sich von allen übrigen Grünalgen, wie den übrigen Pflanzen überhaupt, deren Körper stets aus einkernigen Zellen aufgebaut wird. Somit erfährt der Begriff der „Zelle", die der elementare Baustein aller pflanzlichen Organismen ist, bei den Siphoneen eine Durchbrechung, und seit Sachs hat man die Anschauung akzeptiert, daß diese Algen als mehrzellige Organismen aufzufassen sind, bloß mit dem Unterschiede, daß die einzelnen Zellen nur durch ihre Kerne repräsentiert und nicht durch Zellwände voneinander getrennt sind. Nach Sachs muß man sich die Sache so vorstellen, daß jeder Kern in einem solchen Schlauche der Siphoneen einen bestimmten Bezirk des ihn umgebenden Protoplasmas physiologisch beeinflußt, gewissermaßen regiert, und der geniale Forscher führte für eine solche physiologische Einheit den Begriff der Energide ein. Wir sprechen daher im Falle der Schlauchalgenzellen auch von polyenergiden Zellen.

Während die polyenergide Natur des Siphoneenthallus im vegetativen Zustand nur im Sinne der Sachsschen Hilfshypothese ermittelt werden kann, tritt sie zur Zeit der Fortpflanzung deutlich zutage. Die Fortpflanzung geschieht nämlich in der Weise, daß bestimmte Gliederabschnitte der Schläuche in Schwärmer zerfallen, die mit 2 oder 4 Geißeln versehen sind und mittels welcher diese kleinen, mehr oder minder birnförmigen Schwärmzellen im Wasser umherschwimmen (schwärmen) können. Diese Schwärmer können sich verschieden verhalten; entweder dienen sie bloß der vegetativen Vermehrung und heißen dann Zoosporen; oder sie sind geschlechtlich differenziert, als Gameten, und verschmelzen paarweise. Das Produkt dieses geschlechtlichen Verschmelzungsprozesses (Befruchtung, Kopulation) heißt dann Zygote. Bei der Bildung der Siphoneen-Schwärmer zerfällt der protoplasmatische Wandbelag, nach vorangegangener Vermehrung der Zellkerne, in kleine Portionen, die sich um die Kerne herum verdichten und allmählich voneinander trennen, so die Anlagen der Schwärmzellen bildend. Erst bis diese einkernigen Portionen ringsherum frei werden, nehmen sie die endgültige Gestalt der Schwärmzellen an. Dies alles geschieht noch innerhalb des Mutterschlauches. Erst bis die Schwärmzellen vollständig reif sind und die Geißeln an ihrem vorderen Ende entwickelt haben, treten sie durch eine Oeffnung in der Membran des Mutterbehälters — Sporangiums resp. Gametangiums — in das umgebende Wasser hinaus. Das „Ausschwärmen" geschieht ziemlich rasch, im Verlaufe von mehreren Sekunden bis 1 Minute, und es wird dieser Entleerungsvorgang durch Bildung und Quellung von Gallerte innerhalb des Sporangiums bewerkstelligt bezw. unterstützt. Die Verfolgung dieser Vorgänge ergibt die Richtigkeit der Sachsschen Anschauung, denn die „Zelle" der Schlauchalgen ist potentiell befähigt, in eine größere Anzahl (= der Anzahl der Zellkerne im betreffenden Schlauchglied) von „Energiden" zu zerfallen, die im Augenblick der Fortpflanzung auch als wirkliche Schwärmzellen in Erscheinung treten.

Nun ist es bekannt, daß die Zellkerne aller Organismen eine bestimmte und recht komplizierte Struktur aufweisen, die namentlich zur Zeit der Kernvermehrung durch Zweiteilung (mitotische Teilung oder Karyokinese) manifest wird. Während dieses Prozesses treten in den sich teilenden Kernen schleifenartige Bildungen auf, die Chromosomen, die sich der Länge nach spalten, so daß jede Kernhälfte dieselbe Anzahl an Chromosomen mitbekommt als ursprünglich im Mutterkern enthalten war. Ich darf auch weiterhin als bekannt voraussetzen, daß jede Organismenart eine ganz bestimmte, unveränderliche Zahl von Chromosomen in ihren Zellkernen führt. Da aber fast alle pflanzlichen und tierischen Organismen eine geschlechtliche Fortpflanzung besitzen, bei welcher ein weiblicher und ein männlicher Geschlechtskern miteinander verschmelzen, so ist die Folge davon eine Verdoppelung der Chromosomenzahl im Kern der Zygote und in der aus dieser hervorgehenden Zellgeneration. Diese Verdoppelung der Chromosomenzahl hat wiederum zur Folge, daß irgendwo während der individuellen Entwicklung (Ontogenese) eines Organismus die Halbierung der bei der Befruchtung zustande gekommenen Chromosomenzahl vor sich gehen muß. Man nennt diesen Vorgang, der sich in ganz typischer Weise in bestimmten Kernen abspielt, die Reduktionsteilung. Befruchtungsakt und Reduktionsteilung sind mithin die Angelpunkte der ontogenetischen Entwicklung eines jeden mit geschlechtlicher Fortpflanzung versehenen Organismus. Der Zeitpunkt, an welchem diese beiden wichtigen Vorgänge in der Ontogenie fixiert sind, ist bei den einzelnen Organismengruppen verschieden. Daraus folgt, daß sich der ontogenetische Ablauf eines jeden Organismus in zwei Kernphasen gliedert, in eine, in welcher die Zellkerne bis zur Befruchtung n Chromosomen enthalten, und in eine, zwischen Befruchtung und Reduktionsteilung, deren Zellkerne 2n Chromosomen führen. Sind diese zwei Phasen aus vielen bis zahllosen Zellen aufgebaut, so spricht man von Generationen, und wir unterscheiden demnach eine haploide Generation (mit n Chromosomen) und eine diploide Generation (mit 2n Chromosomen). Den Wechsel zwischen diesen beiden Generationen, der, wie aus dem Gesagten ohne weiteres ersichtlich ist, zwangsläufig geschieht, nennen wir dann Generationswechsel. Es kann aber auch vorkommen — und das gilt namentlich für die erste große Gruppe der Grünalgen, für die Ulotricheen —, daß die Reduktionsteilung gleich nach der Befruchtung, beim Auskeimen der Zygote, stattfindet. In diesem Falle wird die diploide Kernphase nur durch eine einzige Zelle, der Zygote, repräsentiert, und man kann daher nicht von einer Zellgeneration sprechen. Für diesen Fall wurde denn auch der Ausdruck Kernphasenwechsel eingeführt.

Die genaue Feststellung aller dieser Verhältnisse im Lebenslauf eines Organismus (oder einer Organismengruppe) bildet die fundamentale Grundlage für die Erforschung der Entwicklungsgeschichte einerseits, wie auch für die Aufdeckung stammesgeschichtlicher Beziehungen andererseits; denn nur der Vergleich zwischen zwei Organismen, deren ontogenetische Entwicklung in allen Einzelheiten genau bekannt ist, läßt weitere Schlußfolgerungen im erwähnten Sinne zu. Hinsichtlich der Grünalgen im allgemeinen, wie auch der Siphoneen im speziellen, waren die hier einleitend erläuterten Verhältnisse so gut wie unbekannt. Bis vor kurzem nahm

Digitized by Google

man ganz allgemein an, daß alle Grünalgen bloß einen Kernphasenwechsel besitzen, d. h. also, daß die Reduktionsteilung bei der Auskeimung der Zygote erfolgt. Wir hätten in diesem Falle lauter Haplonten[1]) vor uns. Durch meine Untersuchungen über die Meeres-Siphoneen, die ich mit einer Subvention der „Rockefeller Foundation" durch 9 Monate an der Zoologischen Station in Neapel im vergangenen Jahre ausgeführt habe, stellte es sich jedoch heraus, daß die Dinge weit komplizierter sind, als man es bis heute vermutete. Als Ausgangspunkt für meine Forschungen wählte ich die verhältnismäßig einfache Gattung Cladophora, von der ich mehrere Arten untersucht habe. Aus diesen Beobachtungen folgt, daß bei dieser Gattung ein klar ausgeprägter antithetischer Generationswechsel vorhanden ist, d. h., es folgt auf eine diploide Generation (oder Sporophyt), welche Zoosporen bildet, eine aus diesen Zoosporen sich entwickelnde haploide Generation (Gametophyt), die ihrerseits die Gameten erzeugt. Die Reduktionsteilung erfolgt nicht, wie man bisher annahm, in der Zygote, sondern in den Sporangien des Sporophyten. Die daraus hervorgehenden Zoosporen sind somit haploid und liefern die gametophytische Generation. Diese ist, entsprechend ihrer Herkunft von Zoosporen, die aus einer Reduktionsteilung hervorgegangen sind, in zwei Geschlechter getrennt, d. h., es entstehen aus den Zoosporen männliche und weibliche Gametophyten. Dies konnte ich an einer bestimmten Cladophora-Art dadurch nachweisen, daß bei der in ihren Sporangien erfolgenden Reduktionsteilung ein sog. Geschlechtschromosom auftritt, welches so verteilt wird, daß immer nur zwei von den vier aus der Reduktionsteilung entstehenden Tetradenkerne das Geschlechtschromosom bekommen, zwei dagegen nicht. Aus einem diploiden Mutterkern entstehen somit vier haploide Schwärmerkerne, von denen zwei männlich und zwei weiblich sind. Die Gametophyten von Cladophora sind mithin als getrenntgeschlechtlich anzusehen, oder mit anderen Worten, die Gameten eines haploiden Individuums sind entweder alle männlich oder alle weiblich[2]).

Außer Cladophora habe ich noch folgende Gattungen der Siphoneen nach denselben Gesichtspunkten untersucht: Anadyomene, Valonia, Bryopsis, Codium, Halimeda, Caulerpa und Acetabularia. Ich bin jedoch noch nicht so weit mit den Beobachtungen gekommen, um über alle diese hier angeführten Gattungen jetzt schon genauere Auskunft zu geben. Von Codium elongatum konnte ich, in Uebereinstimmung mit Williams, der Codium tomentosum in Australien untersucht hat, feststellen, daß die Reduktionsteilung in den Gametangien (die hier deutlich in männliche und weibliche differenziert sind[3])) stattfindet. Da aus der Zygote direkt eine neue Pflanze hervorgeht, so hat Codium bloß einen Kernphasenwechsel, allerdings in umgekehrtem Sinne wie die Ulotricheen; denn bei diesen ist die ganze Pflanze haploid und nur die Zygote diploid. (Wir nannten einen solchen Organismentypus einen Haplonten.) Bei Codium ist die Pflanze dagegen diploid, und nur die Gameten sind haploid. Codium entspricht somit dem Typus eines Diplonten! Gewissermaßen eine Mittelstellung nimmt eine von mir im Golfe von Salerno neuentdeckte Acetabularia-Art ein, die noch a. a. O. näher beschrieben wird. Diese Gattung bildet zierliche Schirme, die an einem aufrechten Stiel sitzen. Die Schirme sind aus radial angeordneten Schlauchstrahlen, die miteinander fest verwachsen sind, zusammengesetzt. Der Inhalt dieser Strahlen zerfällt nach einer gewissen Zeit in eine Anzahl von Kugeln, die mit einer festen Hülle umgeben sind. Der Inhalt dieser Kugeln oder Cysten, der ebenso wie der übrige Thallus vielkernig ist, zerfällt später in eine große Anzahl von sehr kleinen Gameten. Bevor der Zerfall des Cysteninhaltes in die Gameten erfolgt, machen die Cystenkerne die Reduktionsteilung durch. Diese Cysten repräsentieren somit gewissermaßen eine stark reduzierte haploide Generation, die auf der Mutterpflanze entsteht. Die Strahlen des Acetabularia-Schirmes entsprechen also den Sporangien, die Cysten den Gametangien, der mit getrennten Generationen versehenen Siphoneen vom Typus Cladophora. Während aber bei dieser Gattung die Reduktionsteilung in den Sporangien vor sich geht, ist sie bei Acetabularia in die Gametangien verschoben, was zum Typus Codium hinüberführt, welches keine Sporangien mehr besitzt. Diese Tatsachen sind für die stammesgeschichtliche Betrachtung der Fortpflanzungsorgane der Thallophyten von größter Wichtigkeit.

[1]) Mit diesem Ausdruck werden jene Organismen bezeichnet, deren Hauptentwicklung bloß in der haploiden Phase vor sich geht.

[2]) Da es sich hier um äußerlich gleichgestaltete Gameten (Isogameten) handelt, so pflegt man von + und — Gameten zu sprechen.

[3]) Mit dieser Differenzierung in weibliche und männliche Gametangien (die auch verschieden große Gameten erzeugen) scheint auch eine Resorption von je zwei Tetradenkernen nach der Reduktionsteilung verbunden zu sein.

Erlebnisse mit wilden Tieren[1])

Von Dr. phil. Alexander Sokolowsky, Hamburg

Unter den verschiedenen wissenschaftlichen Aufgaben, mit deren Lösung ich mich während meiner langjährigen Berufszeit beschäftigte, standen „Tierpsychologische Probleme" im Vordergrund meines Interesses.

Mit besonderer Vorliebe habe ich mich mit den Menschenaffen beschäftigt. Die Frage nach der Abstammung des Menschen von tierischen Vorfahren, namentlich die Prüfung der Seeleneigenschaften und der Intelligenz dieser Tiere im Vergleich zu der seelischen Begabung des Menschen waren es, die mich immer wieder anfeuerten, die Beobachtung der Lebensäußerungen dieser Affen aufzunehmen. Es war mir vergönnt, zahlreiche Vertreter dieser Affen zu beobachten, auch konnte ich mich mit einer Anzahl derselben eingehend psychologisch beschäftigen. Die größte Zahl des zur Beobachtung gelangenden Materiales lieferten die Schimpansen. Aber auch Orang-Utans in allen Lebensaltern sowie eine Anzahl junger Gorillas konnte ich studieren.

Bei einem Vergleich der Lebensäußerungen dieser Affen stellte sich heraus, daß die seelische Veranlagung von Schimpanse, Gorilla und Orang eine voneinander abweichende, verschiedene war. Ich konnte den Nachweis führen, daß der Schimpanse in seinem Temperament als Sanguiniker, der Gorilla als Choleriker und der Orang als Phlegmatiker aufzufassen seien. Ich führe diese Unterschiede auf die Abweichungen in den Lebensgewohnheiten dieser Affen zurück und habe ihre Beziehungen zu ihrem Lebensraum zu erforschen versucht.

Obwohl der Gorilla ein begabter Kletterer ist, hält er sich dennoch auf der Bodenzone der Urwälder, in denen er heimisch ist, auf. Dafür sprechen schon Körpergröße und Schwere des Tieres, Eigenschaften, die namentlich beim erwachsenen Männchen in Erscheinung treten. Der Gorilla hat sich demnach nicht als ausgeprägter Baumbewohner, sondern als kletterbegabtes Bodentier entwickelt. Der Schimpanse ist weit mehr Baumtier als der Gorilla. Zwar kommt er häufig auf die Bodenzone des Waldes hinab, namentlich um zu trinken, hält sich aber mit Vorliebe in der Laubzone des Waldes auf. In noch weit höherem Maße ist der Orang ein Baumbewohner. Er bewohnt mit Vorliebe die Kronenzone des Waldes. Seine ganze Organisation, die langen Arme, der Bau seiner Greif- bezw. seiner Kletterhände, die kurzen Beine und die Stellung des Fußes zum Umfassen der Aeste stempeln diesen Affen zu einem ausgesprochenen Kletterer.

[1]) Vergl. mein Buch: „Erlebnisse mit wilden Tieren", Schilderungen aus meinem Berufsleben. Verlag: E. Haberland, Leipzig 1928. Mit 50 Tafeln nach photogr. Aufnahmen

Digitized by Google

Ueber die Intelligenzleistungen der Menschenaffen, speziell des Schimpansen, habe ich in zahlreichen Fällen Gelegenheit gehabt, mir ein Urteil zu bilden. Ich stehe nicht an, die Stufe der Intelligenz eines ausgewachsenen Schimpansen auf gleiche Höhe wie die eines menschlichen Kindes von 4—5 Jahren zu stellen.

Der Gorilla hat dem Schimpansen gegenüber in seinen Handlungen eine ihm überlegene Ruhe. Ich halte ihn nach meinen Beobachtungen für den geistig Begabtesten unter den drei Menschenaffenformen.

Die seelische Begabung der Tiere steht ihrer Intelligenzstufe nach in einem Verhältnis zu ihrer Lebensaufgabe. Ueber diese Letztere hinaus ist kein Tier beseelt. Das schließt aber nicht aus, daß der Mensch durch erzieherische Methode auf dem Wege der Zähmung die Seeleneigenschaften der Tiere noch weiter entwickelt. In zahlreichen Fällen konnte ich bei gezähmten Raubtieren und Flossenfüßern beobachten, wie sehr sich auf solche Weise die Seele dieser Geschöpfe nach aufsteigender Richtung hin beeinflussen läßt. Bei höher organisierten Tieren, z. B. bei den Menschenaffen und den großen Raubtieren, läßt sich nachweisen, daß die individuelle Veranlagung bei den einzelnen Exemplaren eine sehr verschiedene ist. Aber auch innerhalb der verschiedenen Rassen oder Varietäten eines Tiergeschlechts lassen sich Seelenunterschiede nachweisen. Hier ist es das voneinander abweichende Gepräge der Umwelt, das als Lebensraum durch ihre Unterschiedlichkeit die Seele der Tiere beeinflußt. So ist der die offenen Landschaften der Mandschurei bewohnende Tiger von ruhigem, wenig bösartigem Naturell, der Indische Königstiger als Bewohner der indischen Dschungeln bösartiger, der kleine Inseltiger, dessen Heimgebiete die dichten Urwälder Sumatras und Javas sind, noch hinterlistiger und bösartiger.

Das Spitzschnauzige Nashorn der ostafrikanischen Steppen, dessen Aesung vorzugsweise aus dem Laub und den Zweigen der dortigen Mimosazeen besteht, ist entschieden erregbarer und angriffslustiger als das Stumpfnashorn, das ein ausgeprägter Grasfresser ist. Es geht aus diesen wenigen Beispielen hervor, wie außerordentlich wichtig es ist, bei der Erforschung der Seeleneigenschaften der Tiere auch deren Lebensverhältnisse und Lebensgewohnheiten zu berücksichtigen. Eine „Vergleichende Tierseelenkunde" ist meiner Auffassung nach nur auf tierökologischer Grundlage möglich.

FORSCHUNGSREISEN

Eine österreichische ethnographisch-zoologische Expedition nach dem südlichen Sudan

Von Hugo Adolf Bernatzik, Wien

Vom Jänner bis Juli 1927 unternahm ich eine Expedition in den südlichen Sudan. Von Khartum als Ausgangspunkt ging es den weißen Nil hinauf, dann in den Bahr el Zeraf, um schließlich über dem Bahr el Djebel Shambe zu erreichen. Von hier aus stieß die Expedition über Land nach Westen der nördlichen belgischen Kongogrenze entlang gegen Meridi vor. Ich wollte in erster Linie ungestellte Photo- und Kinoaufnahmen aus dem täglichen Leben dort wohnender primitiver Volksstämme machen. Ueber 1000 Photographien und 10000 m Filme sind das Ergebnis meiner Reise. Der Film kam unter dem Namen „Gari Gari, der Urruf der afrikanischen Wildnis" bereits zur Aufführung. Die wissenschaftliche Auswertung des Photomaterials erscheint mit Unterstützung der Wiener Akademie der Wissenschaften im Verlauf des Jahres 1929 beim Krystallverlag in Wien unter der Mitwirkung von Prof. Reche der Universität Leipzig, von Universitätsprofessor Struck, Direktor am ethnographischen Museum in Dresden und von Dr. Antonius, Direktor der Schönbrunner Menagerie in Wien, unter dem Titel: „Zwischen Bahr el Abiat und dem belgischen Congo". Das Photomaterial umfaßt außer dem täglichen Leben der Menschen die Pflege der Rinder, die Jagd, Fischerei und die ärztliche Behandlung von Kranken. Daneben filmte ich noch aussterbende Schmuckschmiede und deren Schmelzverfahren. Von den Nilvölkern bearbeitete ich die drei großen Stämme Shilluk, Dinka und Nuer; besonders letztere in möglichst gründlicher Art und Weise; später die Djur, die Niamussa, Mandari, Niambara und Moru. Auch die Eliri besuchte ich und deren Nachbarn in den Bergen, das Urvolk von Darnuba, die Nubaneger. Zum Schluß weilte ich bei den arabischen Baggarastämmen längere Zeit. Besonders erwähnen möchte ich, daß es gelang, außer den verschiedenen Tänzen auch Totenfeste der Moru und Shilluk in unerhörter Lebendigkeit in Film und Platte festzuhalten, und, was das ethnographische Material anlangt, von Völkern, die großenteils kaum photographiert geschweige denn gefilmt worden waren, eine reichhaltige Sammlung zustande zu bringen. Auf zoologischem Gebiete gelangen die ersten Aufnahmen der Sattelböcke (Cobus mariae), des weiteren in der Bahr es Ghazal Provinz die einwandfreie Beobachtung der Riesenlandantilope bei der Nahrungsaufnahme.

Für 1929/30 sind neue Expeditionen ins nördliche Rhodesia und ins südliche Darfur geplant.

GEDENKTAGE

Heinrich Kayser zum 50jährigen Doktorjubiläum

Am 13. März, drei Tage vor seinem 75. Geburtstage, feierte Geheimrat Heinrich Gustav Kayser, Professor der Physik an der Universität Bonn, sein 50jähriges Doktorjubiläum. Ueber 25 Jahre hat er an der rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität den ordentlichen Lehrstuhl der Physik verwaltet. Ungezählte Physiker, Techniker, Mediziner, Pharmazeuten, Lehrer an den höheren Lehranstalten, die jetzt im Amt sind, haben zu seinen Füßen gesessen und erinnern sich an diesem Tage ihres verehrten Lehrers in Dankbarkeit. Und es sind nicht nur Söhne des Rheinlandes und Westfalens, sondern Studierende aus dem ganzen Lande und aus der ganzen Welt, die zur Schar von Kaysers Schülern zählen. — Die Universität Berlin, an der Kayser promoviert hat, erneuert ihm sein Doktordiplom und kann mit Stolz und Freude auf das Lebenswerk ihres Doktors blicken.

Kayser, der am 16. März 1853 zu Bingen geboren ist, hat sein Studium nach einer ungewöhnlich vielseitigen und reichen Ausbildung in seiner Jugend an der Universität Straßburg begonnen, wo ihm in August Kundt ein Lehrer von ungewöhnlich wissenschaftlichen und persönlichen Qualitäten zur Verfügung stand. Er ist dann nach Berlin gegangen, wo er bei Helmholtz und Kirchhoff seine Studien fortsetzte, zuerst als Schüler, dann als Assistent, zuletzt als Privatdozent. Die Berliner Zeit ist für die Studienrichtung Kaysers maßgebend geworden. Seine ersten Arbeiten bezogen sich auf Aufgaben der Akustik. Was er hier über den Einfluß der Röhrenweite auf die Messung der Schallgeschwindigkeit ermittelte, ist lange die Richtlinie für alle weiteren Arbeiten gewesen. Daneben beschäftigten ihn Fragen der Intensität, Messung des Schalles, wie auch Untersuchungen über Adsorption; Aufgaben, die der experimentellen exakten Erledigung große Schwierigkeiten entgegenstellen und die Kayser mit außergewöhnlichem Erfolg in Angriff nahm und löste. Die Berliner Assistenten- und Privatdozentenzeit brachte ihn im Laboratorium und im Hause von Helmholtz in Berührung mit fast allen, die in den nächsten Jahrzehnten als Führer der physikalischen Wissenschaft in der gan-

Digitized by Google

zen Welt hervorgetreten sind. Sie brachte ihm zugleich auch eine Universalität der Interessen und eine Ausbreitung der Kenntnisse, wie sie im heutigen Zeitalter des Spezialistentums kaum mehr gefunden werden. Kunst; Archäologie, alte und orientalische Sprachen, eine ausgebreitete Bildung in jeder Richtung waren die Unterlage, auf der sich Kaysers fachwissenschaftliche Studien erhoben. Eine Vorlesung, die er in Berlin über Spektroskopie hielt, war für ihn Veranlassung, das erste wissenschaftliche Lehrbuch der Spektroskopie (1883 erschienen) zu verfassen, in dessen Anlage man unschwer den Keim für das große vielbändige Handbuch der Spektroskopie erkennt, das in den Jahren nach 1900 von Kayser verfaßt worden ist und seitdem die Grundlage für alle Arbeiten auf dem Gebiet der Spektroskopie gebildet hat. Verhältnismäßig spät hat Kayser das Doktorexamen abgelegt, nachdem er längere Zeit Assistent bei Helmholtz war. Die Promotion war eben nur gleichsam ein Nebenprodukt seiner reichen und vielseitigen Tätigkeit als Forscher und als Dozent. So wurde Kayser schon im Jahre 1885 als Ordinarius nach Hannover berufen; hier entstand das Lehrbuch der Physik, das in vielen Auflagen ganzen Generationen eine Quelle der Belehrung und ein Grundriß ihres Studiums geworden ist. Hier in Hannover traf Kayser mit einem anderen Helmholtz-Schüler, mit Karl Runge, zusammen, ein glücklicher Zufall, der wesentlich zu den großen Erfolgen der nächsten Jahre beitrug. In jenen Jahren begann die Erkenntnis des Baues der Linienspektra und ihres Zusammenhanges mit dem System und der Konstitution der Elemente sich zu entwickeln. Der Baseler Gymnasiallehrer Bahner hatte, nachdem bereits zahlreiche Ansätze vorlagen, einen glücklichen Griff getan und gezeigt, daß die Linien des gewöhnlichen Wasserstoffspektrums durch eine ebenso einfache wie exakte Formel dargestellt werden können. Hier setzten gleichzeitig, zum großen Teile unabhängig voneinander, zum Teil aufeinander einwirkend, auf der einen Seite Kayser und Runge, auf der anderen Seite Rydberg in Lund ein. Es würde ungerecht sein und die Wahrheit unrichtig wiedergeben, wenn man die Verdienste beider Parteien gegeneinander abwägen wollte, denn, wenn man jetzt zurückschaut, so muß man sagen, daß in der Entwicklung der Spektroskopie in den verflossenen 40 Jahren die von Kayser und Runge einerseits und von Rydberg andererseits entwickelten Kenntnisse gleich unentbehrlich sind. Kayser und Runge stellten sich und sie lösten die große Aufgabe, die exakte Grundlage für die Forschung über den Bau der Spektra zu schaffen. Die Früchte ihres Zusammenarbeitens sind in den Abhandlungen niedergelegt, die in den Jahren 1888 bis 1894 in der Berliner Akademie und in den Annalen erschienen. Was hier unabhängig von Rydberg über die Dispersion der Luft, über Wellenlängennormalen, über Banden- und Linienspektra der Elemente publiziert worden ist, ist heute Gemeingut der Physiker und in seinen wesentlichen Teilen weder überholt noch veraltet. Es ist nur ein Teil der Ergebnisse, daß es Kayser und Runge gelang, unabhängig von Rydberg, den Serienbau einer Reihe von Gruppen der Elemente zu beweisen und in exakte Gesetze zu fassen. Tatsächlich erfolgte auch die Bekanntgabe der Resultate vor derjenigen der Ergebnisse Rydbergs, der zwar schon 1885 im Besitze seiner Formel war und Ende 1888 einen Teil seiner Resultate vorliegen hatte, ohne daß er sie jedoch veröffentlicht hätte. Bei der Fertigstellung der großen Abhandlung der Arbeiten Rydbergs von 1889 bis 1890 lagen ihm aber bereits die ersten Messungen von Kayser und Runge vor und wurden von ihm mitbenutzt. Wenn zuzugeben ist, daß der Bau der Rydbergschen Formel formell der wahren Natur der spektroskopischen Gesetze angemessener war, und wenn das divinatorische Ahnungsvermögen Rydbergs für die verborgenen und fast mystisch zu nennenden Zusammenhänge der Schwingungszahlen der spektroskopischen Linien unsere Bewunderung verdient, so darf nicht vergessen werden, daß Rydberg sein kühnes Gebäude auf der völlig unzureichenden Unterlage der unvollständigen und ganz ungenauen Messungen aufführte, die bis zum Jahre 1888 allein vorlagen. Daß hier eine exakte, die Kritik und den Beweis ermöglichende Grundlage geschaffen wurde, ist Kaysers und Runges unvergängliches Verdienst. Kayser hat dann auch in späteren Jahren die Linie beibehalten, deren Anfang er in Hamburg gezogen hatte. Die kritische Sichtung des ungeheuer anwachsenden Erfahrungsmaterials, die Sammlung und Reinigung aller Schwingungszahlen, die Schaffung eines neuen Systems von Wellenlängennormalen, wie endlich die Messung zahlreicher Linien- und Bandenspektra sind Aufgaben, die Kayser, teils selbst immer wieder aufgegriffen hat, teils durch die steigende Zahl seiner Schüler hat lösen lassen. Als er daher im Jahre 1894 als Nachfolger von Heinrich Hertz, seinem früheren Mitassistenten bei Helmholtz, nach Bonn übersiedelte, war es nur natürlich, daß das Bonner Institut sich bald zu einer Zentralstelle spektroskopischer Forschung entwickelte und daß aus der ganzen Welt Physiker herbeiströmten, um durch Kayser in die Methode spektroskopischer Forschung eingeführt zu werden. Es war auch natürlich, daß Kayser an der Gründung der International Union for Cooperation for Solar Research einen führenden Anteil nahm, die bis zum Kriege die Fragen der experimentellen Spektroskopie maßgebend behandelt hat. Die sehr große Zahl von Arbeiten Kaysers und seiner Schüler, die in der Bonner Zeit entstanden sind, beschäftigten sich in der Mehrzahl mit Aufgaben der Spektroskopie und könnten in einer Fachzeitschrift besprochen werden. Doch sei eines besonderen Zeichens Kayserscher Wirksamkeit gedacht, das auch sichtbar für jeden Bonner ein Denkmal der Jahre bildet, in denen Kayser als Leiter des physikalischen Institutes tätig war. Seit Clausius' Zeiten hatte man sich immer bemüht, ein Institut zu schaffen, da die alten Räume in der Universität am Kaiserplatz nach Ausdehnung und Beschaffenheit völlig unzulänglich waren. Auch Kayser hat sich ein Jahrzehnt vergebens bemüht, bis es schließlich gelang, die maßgebenden Instanzen zur Ausführung eines Neubaues zu bewegen. Dieser wurde nach den Plänen und Angaben Kaysers ausgeführt und im Jahre 1913 eingeweiht, damals vielleicht das beste physikalische Institut Preußens, aber auch heute noch ist der Neubau an der Nußallee nur von wenigen Instituten Deutschlands überholt und die Plakette, die mit Kaysers Bildnis seinen Eingang schmückt, ist zugleich ein Denkmal der Verehrung seiner Schüler wie der Verdienste, die Kayser sich um die Universität erworben hat. Im Jahre 1920 legte Kayser sein Amt nieder, um sich seinen Studien und Arbeiten widmen zu können. Er ist seitdem öffentlich kaum mehr hervorgetreten, aber seine Freunde, Kollegen und Schüler stehen in lebendiger Wechselwirkung mit ihm, und sie erfreuen sich an der unverminderten Geisteskraft und Geistesschärfe ihres Freundes, Kollegen und Lehrers.

Es ist Sache der Berliner Universität zu gratulieren, allein auch die Bonner Universität und ihre weit verzweigte Gliederschar schließt sich an und beglückwünscht den Senior der Bonner Physiker.

Prof. Dr. Heinrich Konen, Universität Bonn

Reinhold Seeberg zum 70. Geburtstage

Reinhold Seeberg gehört zu jenen Balten, die während des Kaiserreichs zu einer hervorragenden Stellung in der deutschen Wissenschaft gelangten. Er hat es erlebt, daß in seiner Wissenschaft, der Theologie, die Vorherrschaft des Historismus ins Grab sank, merkwürdig parallel neuesten Entwicklungen in der Rechtswissenschaft, und daß der moderne Geist, dessen Durchsetzung in der Theologie das eigentliche Ziel seines Theologenlebens war, überall, wenn auch in sehr verschiedenen Formen, durchbrach. Reinhold Seeberg ist in dieser Situation

Digitized by Google

mit klarem Blick und weiter Auswirkung heute zum Altmeister seiner Wissenschaft herangewachsen. Weit über die engeren Grenzen seiner Fakultät und seines Arbeitsgebietes reicht die Verehrung, die dem Doktor aller Fakultäten, dem überschauenden Forscher und Denker, dem christlichen Führer im kulturellen Geisteskampfe und in der nationalen Zeit der Not von allen Seiten zuteil wird.

Am 5. April 1859 ist er in Livland geboren. Er erzählt in seiner Selbstbiographie[1]), daß ihm unter den Einwirkungen einer pietistisch-lebendigen Orthodoxie und eines ausgezeichneten, die Orthodoxie eng und tief mit dem deutschen Idealismus durchdringenden Religionsunterrichtes schon früh als Lebensziel erschienen sei, einst im Alter „ein umfassendes Werk über die christliche Weltanschauung zu schreiben". Aber zunächst wurde er andere Wege gewiesen. Schon von Jugend an philologisch lebhaft interessiert, wurde er durch die Zeitstimmung und durch seine Lehraufträge zunächst der historischen Forschung, eben jener, gegen deren einseitige Vorherrschaft sich der Kampf seines Lebens nach seiner negativen Seite richtete, selber fast restlos zugeführt. In Berlin, wohin er bereits 1898, im Alter von 39 Jahren, von Dorpat aus über Erlangen gelangte, und wo unter Harnacks alles überragendem Einfluß die historische Forschung in der Theologie fast allein als echte Forschung galt, war es noch weniger anders möglich. Seeberg hat hier seine schon vorher erschienene Neuausgabe der Dogmengeschichte von Thomasius in immer neuen Forschungen zu jenem imponierenden großen Werk entfaltet, mit dem er sich als Historiker ebenbürtig neben den genialen Wurf der Harnackschen Dogmengeschichte gestellt hat. Heute wirkt das Werk weit über die Grenzen der Theologie in die geistesgeschichtliche, selbst die rechtsgeschichtliche Forschung besonders auf dem Gebiet des Mittelalters ein.

Nur zögernd wirkte sich auch das weltanschauliche und theologisch-systematische Interesse aus. Die Ueberleitung bildete das bekannteste Buch des Jubilars: „Die Kirche Deutschlands im 19. Jahrhundert." Neben Harnacks berühmte Vorlesungen über das Wesen des Christentums traten mit deutlicher Spitze besonders gegen das aufklärende Moment im theologischen Historismus die Vorlesungen über „Die Grundwahrheiten der christlichen Religion". Langsam reiften dann die großen und abgeklärten überschauenden Alterswerke auf dem innersten Interessenfelde. Das „System der Ethik", 1912 erschienen, in der zweiten Auflage 1920 zum letzten Abschluß abgerundet, entfaltet, ganz und gar von modernem Geist erfüllt, für die Gesamtauffassung der christlichen Ethik eine richtunggebende Kraft in der Gegenwart; besondere Interessen Seebergs sind dabei den modernsten sexual- und sozialethischen Problemen zugewendet. Von noch umfassenderer Geschlossenheit ist das eigentliche Alterswerk der zwei Bände seiner „Christlichen Dogmatik". Hier treten mit überraschender Schärfe die Tendenzen seiner Jugend wieder hervor. Die Idee des Ganzen ist der Bund zwischen Luther (der an die Stelle der einstigen pietistischen Orthodoxie getreten ist) und dem deutschen Idealismus (der aber mit einer voluntaristischen Wendung Hegels lebhaft, eigentümlich und sehr selbständig weiter gebildet worden ist). Der breit und tief ansetzende Strom des Neuhegelianismus im deutschen Geistesleben dürfte die starke Gegenwartsnähe dieses Buches bald genug offenbaren. Vielleicht wird sogar das, was Reinhold Seeberg selber ausdrücklich in seinem Alterswerk noch nicht ganz erfüllt sieht, nämlich ein allumspannendes System einer Philosophie vom Boden des Christentums her, irgendwie erst die letzte Erfüllung der heute aufkommenden Tendenzen des gegenwärtigen Geisteslebens auch für die Theologie sein.

[1]) „Die Religionswissenschaft der Gegenwart in Selbstdarstellungen", Leipzig, 1925, S. 173—206.

Augenblicklich ist die Lage gerade in der weltanschaulichen und systematischen Arbeit der Theologie noch in einem fast katastrophal verworrenen Uebergange begriffen. Innerhalb dieser Verwirrung steht auch das Werk Reinhold Seebergs in einer gewissen Isolierung. Dazu hat sicherlich noch eine besondere hervorstechende Eigentümlichkeit des Jubilars mitgewirkt. Er hat es nie auf die Bildung einer „Schule" abgesehen. So steht ihm, dem immer dem modernen Geist so lebhaft Zugewendeten, auch die große theologische Mode unserer Tage, die dialektische Theologie, recht fern. Sein Blick wollte stets viel umfassender sein, als es die Einseitigkeiten der Schule und der Ueberspannung einer einzelnen Wahrheit zulassen. Zuweilen öffnet dem, der die Bildung einer Sonderschule flieht, die Geistesgeschichte desto größere Wirkungen auf die späteren Geschlechter. Möge dem Jubilar die Tatsache, daß zu den Ehrungen sowohl der zweibändigen Festschrift der Fachgenossen als auch der sozialethischen Reinhold-Seeberg-Stiftung sich nicht der enge Kreis einer Schule, sondern weiteste Kreise der theologischen und wissenschaftlichen Arbeit, des kirchlichen, kulturellen und politischen Lebens zusammengefunden haben, eine Hoffnung für eine solche verborgene Zukunft sein!

Prof. Dr. Wilhelm Koepp, Universität Greifswald

Edmund Husserl zum 70. Geburtstage

Edmund Husserl wurde am 8. April 1859 zu Prossnitz in Mähren geboren, studierte in Leipzig, Berlin und Wien Astronomie, Mathematik, Physik und Philosophie und habilitierte sich 1887 in Halle. Er wurde 1901 als außerordentlicher Professor nach Göttingen berufen, wo er 1906 zum Ordinarius aufrückte. Seit 1916 wirkte er in gleicher Eigenschaft in Freiburg im Breisgau. Er ist Ehrendoktor der Rechte der Universität Bonn und korrespondierendes Mitglied der Akademien der Wissenschaften von München und Heidelberg. Die Beschäftigung mit der theoretischen Mathematik führte *ihn* auf dem Wege über Brentano zur reinen Logik und zur schärfsten Abkehr von der sensualistisch-psychologisch-induktiven Richtung zugunsten einer streng phänomenologischen Grundlegung der Logik. Nach Husserl umfaßt die reine Logik die von aller Erfahrung unabhängigen idealen Bedingungen der Wissenschaft als Theorie überhaupt. Er stellt der physischen Natur das Psychische als „Phänomen" gegenüber; das psychische Erlebnis, das den Gegensatz von Erscheinung und Sein nicht kennt, *ist* ihm in der Reflexion erschautes Erlebnis, es „*erscheint* als selbst durch sich selbst". Das Phänomen kann in unmittelbarem Schauen, unter Verzicht auf jede Naturalisierung, adäquat erfaßt werden. Die Phänomenologie ist also eine Wesenserforschung, die im Gegensatz zur experimentellen Psychologie bewußt und notwendig auf empirische Erfahrung durch das Experiment verzichtet. Die hiermit befaßten Wesenswissenschaften, auf Wesenserschauung begründet, sind reine Mathematik, reine Logik und reine Zeitlehre.

Husserls Hauptwerk sind die „Logischen Untersuchungen", deren beide Bände (Prolegomena zur reinen Logik, 1900; Zur Phänomenologie und Theorie der Erkenntnis, 1901) eine zweite Auflage (1913/21) erlebten. Ferner sind zu nennen die „Philosophie der Arithmetik" (1891), „Ideen zu einer reinen Phänomenologie und phänomenologischen Philosophie" (1913). Seine Methode hat in der Philosophie der Gegenwart große Schule gemacht. Von Werken, die in Husserls Philosophie einführen, sei genannt die „Einführung in die Phänomenologie" von W. Reyer. Das von Husserl begründete und herausgegebene „Jahrbuch für Phänomenologie und phänomenologische Philosophie" (1913 ff.) ist das anerkannte Organ der phänomenologischen Forschung.

llr.

Albert Heim zum 80. Geburtstage

Am 12. April 1929 feiert der schweizerische Geologe Albert Heim seinen 80. Geburtstag. Er wirkte seit 1873 am Eidgenössischen Polytechnikum und gleichzeitig seit

Digitized by Google

1875 an der Universität zu Zürich als Professor der Geologie und war 1894—1926 Präsident der Geologischen Commission der Schweiz, an deren Arbeiten zur geologischen Landesuntersuchung er bereits seit 1878 beteiligt war. Seine zahlreichen Untersuchungsreisen führten ihn speziell durch das Gebiet der Alpen, dann durch die meisten europäischen Länder, nach Nordafrika und Neuseeland. 1872 wäre er bei Vesuvuntersuchungen um ein Haar ein Opfer seines Berufes geworden. Von seinen Arbeiten verdienen hervorgehoben zu werden die „Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildungen" (2 Bände, 1878), das „Handbuch der Gletscherkunde" (1885), die in zwei Auflagen erschienene „Geologische Karte der Schweiz 1 : 500 000" (1912[2]) und die dreibändige „Geologie der Schweiz (1918 bis 1923). Heim ist auch Herausgeber der „Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz". Gleich ihm ist sein Sohn Arnold (geb. 1882) als Dozent der Geologie an der Universität Zürich tätig. Wie der Vater einst an der ersten Ballonfahrt über die Alpen teilnahm, so machte der Sohn 1926/27 die berühmte Flugzeugexpedition Mittelholzers von Zürich bis Kapstadt mit. Hf.

Wilhelm von Bode †

Mit Wilhelm von Bode[1]) ist der Kulturwelt, soweit sie von bildender Kunst weiß, ein einzigartiger Führer genommen worden. Bis zum Patriarchenalter der dreiundachtzig gelangt, ist er zu früh gestorben für seine Pläne und seinen Willen zum Leben und zur Tat.

Vom Referendar ist er in jungen Jahren zum Kunststudium übergegangen. Die niederländischen Meisterwerke im heimatlichen Braunschweig mögen der Anlaß gewesen sein. Nicht nur, daß er beim alten Springer über Frans Halsens Werke promovierte, bis ins Greisenalter hat er durch eindringliche Studien die Erkenntnis dieses Sondergebiets bereichert und vertieft. Sein Standardwerk über Rembrandt, die „Meister der holländischen und vlämischen Malerschulen", Monographien über einzelne Künstler und die kaum überschbare Zahl kleinerer Publikationen bezeugen dies.

1872 trat er bei den Berliner Museen ein, und die ihm zunächst übertragene Arbeit bei der Abteilung der nachantiken Bildwerke ward ihm zum Schauplatz ruhmvoller Entdeckungen. Seine „Geschichte der deutschen Plastik", 1885 erschienen, ist durch die Untersuchungen von fünf Jahrzehnten heute in vielen Einzelheiten überholt, aber sie war und ist die erste zusammenfassende, groß und klar disponierte Darstellung einer damals fast unbekannten Materie. Seine Liebe aber ward früh die italienische Bildnerei. Hatte er für die deutsche das Gerüst gezimmert, sollte der Bau hier auch im einzelnen von ihm errichtet werden.

Damals begann mit dem aufkommenden Naturalismus ein wachsendes Interesse für Frührenaissance, im besondern für Malerei, die schon von den Prärafaeliten geschätzt worden war; während frühere Zeitalter nur die „klassische Kunst" beachtet hatten. Man sagt nicht zu viel, wenn man Bode den Entdecker der Plastik des 15. Jahrhunderts nennt. Er hat Jakob Burckhardts Anregung folgend schon früh ihre künstlerische Bedeutung erkannt und besonders die von Florenz eingehend erforscht, so das Schaffen Donatellos, der Robbia und der jüngeren Generation dieser glücklichen, ihm wesensverwandten Zeit. Nur an seine Monumentalwerke über toskanische Plastik der Renaissance und über italienische Kleinbronzen, sein inhaltreiches Buch „Florentiner Bildhauer der Renaissance" und die zahlreichen Neubearbeitungen des Burckhardtschen „Cicerone" sei hier erinnert. Von der Folgezeit haben ihn nur Michelangelo und Gian Bologna interessiert, wenngleich er den Barock nicht schroff ablehnte, wie der ältere Baseler Kollege.

Die Bibliographie, die, zu seinem 70. Geburtstage erscheinend, damals 515 Nummern zählte, läßt sein Interesse auch für italienische Malerei (besonders Botticelli und Leonardo) und viele andere Fragen erkennen. Doch wichtiger als ihre Aufzählung ist für die Bewertung seines Lebenswerks sein praktisches Wirken an und für die Museen anzudeuten, als Assistent seit 1872, als Direktor an der Gemälde-Galerie und der Abteilung der Bildwerke christlicher Epochen seit 1880, dann 1905 bis 1921 als Generaldirektor aller staatlichen Kunstsammlungen und endlich als stellvertretender Generaldirektor des Kaiser-Friedrich-Museums. Seine erstaunliche Kennerschaft, angeboren und durch häufige Reisen immer mehr verfeinert, und sein bezwingender Wille, das ihm Erwünschte für „seine" Museen zu erwerben, haben diesen zum Teil ein ganz neues Gesicht gegeben, und eine Bedeutung, die viele ältere überragt. — So hat er die köstliche Sammlung italienischer Kleinbronzen geschaffen, zu der auch Braunschweig die Anregung gegeben hat. Doch legte er das Hauptgewicht auf Frührenaissance, während die alten Kunstkammern Hochrenaissance und Manierismus gesammelt hatten. Auch das bemalte Stuckrelief, ihm als alte Reproduktion verlorener Kompositionen wichtig, ward museumsfähig.

Der Weite seines Blicks und seinem Verständnis für jede große Kunst entsprach es, daß er auch die Ostasiatische Kunstabteilung und die des Islam entstehen ließ; ebenso durften die andern ihm unterstellten Sammlungen, auswärtige Museen und wissenschaftliche Institute, besonders das kunsthistorische in Florenz, Gelehrte, Sammler und Händler auf Rat und Förderung durch ihn hoffen.

Im Oberlichtsaal des Alten Museums, der heute die archaische Bildnerei enthält, hatte er schon um 1900 gewagt, Privatsammler und Händler nachzuahmen und Bilder, Skulpturen, Teppiche und Möbel einer Epoche zu vereinen, um durch den malerischen Gesamteindruck die Wirkung des einzelnen Werkes zu steigern. Im Kaiser-Friedrich-Museum ist das Aufstellungsprinzip geworden und gilt seither beinahe für selbstverständlich.

Nicht selten erwachsen der Wissenschaft aus der Praxis wichtige Anregungen. Auch in Wilhelm von Bodes Leben waren beide untrennbare Einheit geworden. Die gekauften Kunstwerke waren der Anlaß zu neuen Entdeckungen, und seine Forschungen ermöglichten den Zuwachs immer neuer Sammelgebiete. Die meisten Nekrologe stellten seine starke Persönlichkeit in den Vordergrund, weil sie den gewaltigen Umfang seines Schaffens selbstverständlich erschienen ließ.

Prof. Dr. Frida Schottmüller, Kaiser-Friedrich-Museum Berlin

Victor Ehrenberg †

Am 10. März 1929 starb auf seinem Ruhesitz Göttingen der emeritierte ordentliche Professor des deutschen Privatrechts und der deutschen Rechtsgeschichte sowie des Handels-, Wechsel-, Versicherungs-, Urheber- und Verkehrsrechtes an der Universität Leipzig, Geheimer Justiz- und Hofrat Dr. iur. et rer. pol. h. c. Victor Ehrenberg, ein namhafter Vertreter der deutschen Versicherungswissenschaft, Gründer des Instituts für Versicherungswissenschaft an der Universität Leipzig, Herausgeber des Handbuchs des gesamten Handelsrechts (1913) und Mitherausgeber von Jherings Jahrbüchern für die Dogmatik des bürgerlichen Rechts. Am 22. August 1851 in Wolfenbüttel geboren, habilitierte er sich 1877 in Göttingen. Er wurde 1882 als Ordinarius nach Rostock, 1888 nach Göttingen und 1911 nach Leipzig, wo er bis 1922 wirkte, berufen. Eine Reihe von Jahren gehörte Ehrenberg dem Aufsichtsamt für Privatversicherungen als Beirat an. Aus der Reihe seiner Werke sind zu nennen: Beschränkte Haftung des Schuldners nach See- und Handelsrecht (1880); Die Rückversicherung (1885); Versicherungsrecht (in Bindings Handbuch 1893); Herders Bedeutung für die Rechtswissenschaft (1903). Hf.

[1]) gestorben am 1. März 1929.

Digitized by Google

PERSONALNACHRICHTEN

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Zu ordentlichen Mitgliedern der philosophisch-philologischen Klasse der Bayer. Akademie der Wissenschaften wurden gewählt: Der Professor für semitische Philologie und Islamwissenschaft, Dr. Gotthelf Bergsträsser, der Professor für neuere deutsche Literaturgeschichte, Dr. Walther Brecht, der Professor für Völkerkunde, Dr. Lucian Scherman und der Professor für klassische Philologie, Dr. Johannes Stroux; zum ordentlichen Mitglied der historischen Klasse: Der Professor für neuere Geschichte, Dr. Arnold Oskar Meyer; zu ordentlichen Mitgliedern der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung: Der Professor für Mathematik, Dr. Heinrich Tietze und der Professor für organische Chemie, Dr. Wilhelm Manchot — alle in München. Zu korrespondierenden Mitgliedern der historischen Klasse wurden ernannt: Der kärntnerische Landesarchivdirektor und Landeskonservator i. R., Dr. August Jaksch (Klagenfurt), der Professor für Kunstgeschichte, Dr. Julius von Schlosser (Wien) und der Professor für neuere Geschichte, Dr. Heinrich Ritter von Srbik (Wien); zu korrespondierenden Mitgliedern der mathematisch-naturwissenschaftlichen Abteilung: Der Professor für Chemie, Dr. Otto Dimroth (Würzburg) und der Professor für Geographie, Dr. Wilhelm Meinardus (Göttingen).

Berufungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für Botanik, Dr. Paul Krüger (Berlin), an die Universität Wien. — Der Professor für theoretische Physik, Dr. Friedrich Hund (Rostock), an die Universität Leipzig. — Der Professor für systematische Theologie, D. Dr. Heinrich Frick (Gießen), an die Universität Marburg. — Der Professor für Mathematik, Dr. Theodor Kaluza (Königsberg), an die Universität Kiel. — Der Professor für indogermanische Philologie, Dr. Wolfgang Krause (Göttingen), an die Universität Königsberg. — Der Professor für Staatswissenschaften, Dr. Wilhelm Röpke (Graz), an die Universität Marburg.

Auszeichnungen

Zu Ehrendoktoren wurden ernannt: Der Direktor der Glanzstoffabriken A.-G., Dr. jur. Fritz Blüthgen (Elberfeld), von der philosophischen Fakultät der Universität Köln. — Der Professor für Kirchengeschichte, Lic. Heinrich Bornkamm (Gießen), von der theologischen Fakultät der Universität Berlin. — Der Professor für Geschichte, Dr. Alfons Dopsch (Wien), von der philosophischen Fakultät der Deutschen Universität Prag.

Todesfälle

Gestorben sind: Der Professor für Chemie, Dr. Theodor Posner (Greifswald). — Der emerit. Professor für Literaturgeschichte und Theaterwissenschaft an der Universität Kiel, Dr. Eugen Wolff (Berlin). — Der Professor für romanische Sprachen, Dr. Gustav Pfau (Tübingen). — Der Professor für organische und pharmazeutische Chemie, Dr. William Küster (Stuttgart). — Der emerit. Professor für Geologie und Paläontologie an der Universität Greifswald, Dr. Otto Jaekel (Peking). — Der Professor für Physiologie, Dr. August Pütter (Heidelberg). — Der Professor für neutestamentliche Exegese, Dr. Valentin Weber (Würzburg). — Der Professor für Elektrotechnik, Dr. Erasmus Kittler (Darmstadt).

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Zu korrespondierenden Mitgliedern der philosophisch-philologischen Klasse der Bayer. Akademie der Wissenschaften wurden ernannt: Der Professor für Aegyptologie, Dr. Alan Henderson Gardiner (London) und der Professor für klassische Philologie und alte Geschichte, Dr. Nils Martin P. Nilsson (Lund); zu korrespondierenden Mitgliedern der mathematischen naturwissenschaftlichen Abteilung: Der Professor für medizinische Chemie, Dr. Georges Barger (Edinburgh) und der Professor für physiologische Chemie, Dr. Olaf Hammarsten (Upsala). — Der Professor für Meteorologie, Dr. Heinrich von Ficker (Berlin), zum korr. Mitglied der Akademie der Wissenschaften der U. d. S. S. R. in Leningrad.

Der Professor für mittlere und neuere Geschichte, Dr. Robert Holtzmann (Halle), wurde durch den Allgemeinen Deutschen Historiker-Ausschuß zum Mitglied des Internationalen Ausschusses für Historische Wissenschaften und als Mitglied der Kommission für die internationale historische Bibliographie als Nachfolger des verstorbenen Professors Reincke-Bloch (Breslau) bestellt.

Der Professor für Geschichte, Dr. Ignaz Philipp Dengel (Innsbruck), wurde zum Direktor des österreichischen historischen Instituts in Rom ernannt.

Der Professor für Geschichte, Dr. Fritz Curschmann (Greifswald), ist zum Vorsitzenden der im vorigen Jahre auf dem historischen Kongreß in Oslo zusammengetretenen Internationalen Kommission für historische Geographie gewählt worden.

Vorträge und Vorlesungen

Der Professor für Psychologie, Dr. Gustav Kafka (Dresden), wird einer Einladung der John-Hopkins-University in Baltimore U. S. A., im Wintersemester 1929/30 eine Gastprofessur für Psychologie zu übernehmen, Folge leisten.

Berufungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für neutestamentliche Theologie, Dr. Hans Windisch (Leiden), an die Universität Kiel. — Der Privatdozent für Philosophie, Dr. Adolf Meyer (Hamburg), an die Staatsuniversität Santiago (Chile). — Der Privatdozent für Kirchengeschichte, Lic. Fritz Blanke (Königsberg), an die Universität Zürich. — Der Privatdozent für Psychiatrie, Dr. John Eugen Staehelin (Zürich), an die Universität Basel. — Der Professor für Nationalökonomie, Dr. Moritz Weyermann (Bern), an die Universität Jena.

Dr. phil. Erich Dautert wird einem Ruf an das Museum in La Plata (Argentinien) als Abteilungsvorstand für Biologie und Professor an der Universität La Plata Folge leisten.

Auslandsreisen

Der Professor für mathem. Statistik, Dr. Felix Bernstein (Göttingen), hat sich im März zu wissenschaftlichen Untersuchungen in dem biologischen Laboratorium der Long Island Biological Association nach Cold Spring Harbor (U. S. A.) begeben.

Ein Gedächtniswerk für J. W. Gibbs

Die Yale University (New Haven), die das Andenken des amerikanischen Physikers und Chemikers J. Willard Gibbs durch ein in internationaler Zusammenarbeit zu schaffendes, mehrbändiges Gedächtniswerk ehren will, hat den Professor für Physik, Dr. Arthur Haas (Wien) und den Professor für Chemie, Dr. F. G. Donnan (London) zu Herausgebern bestimmt.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade, Berlin N 65

Digitized by Google

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19 470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden.

„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 10. April 1929 Nr. 11

Inhaltsverzeichnis: Vom Büraberg bei Fritzlar, Prof. Dr. Joseph Vonderau, S. 121 / Aelteste ägyptische und sudanesische Heiligtümer, Prof. Dr. Fr. W. von Bissing, S. 122 / Die Nibelungen in Norwegen, Prof. Dr. Gustav Neckel, S. 122 / Das Problem der Einteilung der allgemeinen Geschichte, Prof. Dr. Alfred Stern, S. 123 / Zur Geschichte des Graphit, Dr. Oscar Paret, S. 124 / Die Gleichgewichtslage der Erdkruste und ihre Bewegungen, Prof. Dr. Erich v. Drygalski, S. 125 / Geschichte des Fixsternhimmels, Prof. Dr. Hans Paetsch, S. 126 / Ueber die Arten der instabilen Zwischenstoffe in der chemischen Kinetik, Prof. Dr. Anton Skrabal, S. 126 / Das Elektronenzählrohr, seine Arbeitsweise und Anwendbarkeit, Prof. Dr. Hans Geiger und Dr. Walther Müller, S. 127 / Ueber Art- und Gattungsbastarde unter den Getreideformen, Prof. Dr. Erich Tschermak, S. 128 / Die Deutsche Indien-Expedition, Privatdozent Dr. Frhr. Egon von Eickstedt, S. 129 / Aus der Geschichte der Feile, Dr.-Ing. E. h. Otto Dick, S. 129 / Kongresse, S. 130 / Gedenktage, S. 130 / Literatur-Uebersicht, S. 131 / Personalnachrichten, S. 131 / Deutsche Wissenschaft u. Ausland, S. 132

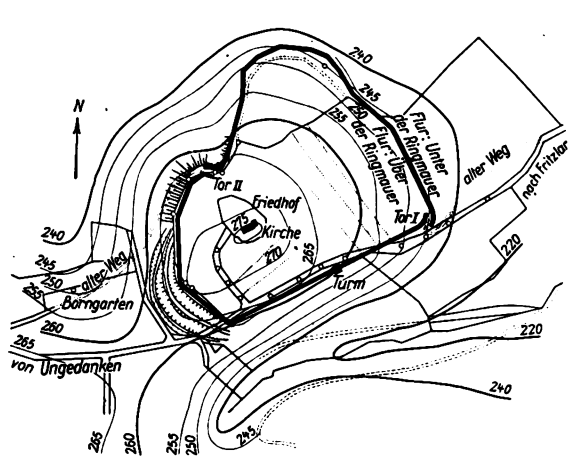
WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Vom Büraberg bei Fritzlar

Von Prof. Dr. Joseph Vonderau, Fulda

Fünf Kilometer westlich der kurhessischen Stadt Fritzlar an der Eder steigt aus der weiten Ebene der Büraberg empor. Schon aus der jüngeren Steinzeit liegen wichtige Denkmäler dieser Landschaft vor. Auch die Zeit der Römerherrschaft in Deutschland führte hier im Kernlande der alten Chatten zu heftigen Kämpfen. Wohl am meisten bekannt ist der Kriegszug des römischen Feldherrn Germanicus im Jahre 15 nach Christus — von Mainz aus. Die Römer wollten Rache nehmen für ihre Niederlage in der Teutoburger Schlacht zunächst an den Chatten. An der Eder, im Blickfelde des Büraberges, kam es zum Kampfe. Die Römer erzwangen den Ederübergang und vernichteten mehrere Kilometer nördlich von Fritzlar den Hauptort Mattium sowie das daneben liegende Refugium, die heutige Altenburg. Greise, Frauen und Kinder wurden hingeschlachtet. Diese Schmach zu rächen, trieb die Chatten in den folgenden Jahrhunderten immer wieder zum Kampfe gegen die Römer. Nach dem dritten Jahrhundert werden die Nachrichten immer spärlicher, und auch die Bodenfunde versagen. Erst mit der einsetzenden Missionstätigkeit des Benediktiners Bonifatius um das Jahr 719 tritt das chattisch-hessische Land ein in den Rahmen der Geschichte. Es werden Klöster gegründet und Kirchen erbaut zu Fritzlar, Amöneburg und noch vielen anderen Orten. Nachdem die Landesbewohner sich zum christlichen Glauben bekannt haben, werden die Gebiete kirchlich organisiert. Im Jahre 738 gründet Bonifatius die drei Bistümer Würzburg, Büraberg und Erfurt. Im Begrüßungsschreiben an den neuen Papst Zacharias sagt der Apostel der Deutschen, er habe den hessischen Bischofssitz gegründet: in oppido, quod nominatur Buraburg (in der Stadt, welche Büraberg genannt wird). Dieser für das Jahr 742 bezeugten „Stadt" Büraberg galten hauptsächlich die bisherigen Grabungen. Ehe wir zu den Ergebnissen der Spatenarbeit kommen, seien nur noch einige Schriftquellen des achten Jahrhunderts in bezug auf den Büraberg kurz erwähnt. Im Sachsenkriege Karls des Großen im Jahre 774 wird Fritzlar von den Sachsen genommen und verwüstet. Danach richtet sich der Angriff gegen Büraberg, dessen Befestigungsanlagen aber standhalten. Im Jahre 786 stirbt der erste Bischof Witta von Büraberg. Das Bistum geht ein und wird mit Mainz vereinigt. Weitere Schriftquellen des 8. und 9. Jahrhunderts über den Büraberg liegen nicht mehr vor. Fritzlar wird ein Mainzer Archidiakonat und nimmt nun an kulturellem Einflusse in Niederhessen ständig zu. Die Kathedrale Büraberg wird einfache Pfarrkirche mit mehreren Filialen. Im späteren Mittelalter wird die Pfarrei an den Fuß des Berges nach dem Dorfe Ungedanken verlegt. Damit fällt die „Stadt" allmählich der Verödung anheim. Heute steht auf der Bergeshöhe nur noch ein schlichtes Kirchlein, dessen Grundmauern in die bonifatianische Zeit zurückreichen, die aufgehenden Mauern sind größtenteils jüngeren Datums.

Einen wichtigen Anhaltspunkt für den Verlauf der heute vollständig verschwundenen Stadtmauer gaben die Flurnamen am Osthang des Berges „über" und „unter der Ringmauer". Dort wurde zuerst der Spaten angesetzt und tatsächlich der Mauerkörper angeschnitten. Im Verlaufe der drei Ausgrabungsjahre wurde der gesamte Mauerung rings um den Berg herum festgelegt. Die topographische Beschaffenheit des Büraberges erläutert unser Lageplan. Für Verteidigungswaffen des



Lageplan des Büraberges (Stand der Grabung Ende 1927)

8. Jahrhunderts lag die schwächste Stelle der Anlage im Westen. Zwischen den dortigen Höhenkurven 260 ist eine feindliche Annäherung im Gelände außerordentlich erleichtert, während nach Norden und Süden Steilfälle außerhalb der Mauer liegen. Auch im Osten war ein Angriff durch die Bergform nicht allzu erschwert. Diese Bodenverhältnisse zwangen den Verteil-

Digitized by Google

diger, an beiden Fronten im Westen und Osten ein Grabensystem vor die Mauer zu legen. Halbmondförmig schmiegen sich westwärts drei Spitzgräben vor der Mauer hin. Entlang der Ostlinie zieht nur ein einziger rund 3 m tiefer Graben hin. Die Mauerstärken schwanken zwischen 2,50—4,20 m. Als Baustein ist hammerrecht hergerichteter Buntsandstein zur Verwendung gekommen, der am Büraberg ansteht. Die Außenflächen zeigen reguläre Schichtung, dazwischen ist Füllmauerwerk eingestampft. Der Mörtel ist vorzüglich und besitzt an Stellen, die von Humussäuren weniger angegriffen wurden, Zementhärte. Diese Mauertechnik ist nach Tracierung und Gliederung die spätrömische. Nach dem Büraberg führten ehedem zwei alte Wege. An ihrem Eintritt ins Stadtgebiet fanden sich auch die Tore. Ebenso wurden die Unterbauten von Türmen angetroffen; inmitten der Südfront ein Turm von 11,20 m im Quadrat rittlings zur Mauer. Ein zweiter Turm lag neben dem Tor II.

Innerhalb der Befestigungsanlagen kamen die Bauten zum Vorschein. Entlang der Ostlinie lagen Holzbaracken in drei Reihen gleichlaufend zur Mauer, nachweisbar an den „Pfostenlöchern" im hellen Lößboden. Im Anschluß an die westliche Stadtmauer zogen Steinhäuser hin, deren Fundamente erst teilweise freigelegt sind. An Funden wurden neben neolithischen und germanischen Werkzeugen und Gefäßtrümmern, in den Kulturschichten der Baracken und Steinhäuser eiserne Waffen und Werkzeuge sowie zahlreiches Tongeschirr mit typisch fränkisch-karolingischen Formen und Ornamenten gehoben.

Die Gesamtbefunde am Büraberg lassen in der 738 bezeugten Stadtanlage ein fränkisches Grenzkastell erkennen. Nach dem Fundinventar fällt die Errichtung in das 6. Jahrhundert. In der Plazierung der Anlage gegenüber einer Ederfurt spricht sich der militärische Charakter deutlich aus. Die angewandten Techniken an Mauern und Gräben sowie mehrere Funde verraten unverkennbar ein Fortleben spätrömischer Tradition. Es wird die Aufgabe mehrerer Jahre sein, entlang der fränkisch-sächsischen Grenzzone nach weiteren derartigen Werken an strategisch gleich wichtigen Punkten zu forschen.

Aelteste ägyptische und sudanesische Heiligtümer

Von Prof. Dr. Fr. W. von Bissing, Oberaudorf a. Inn

Bei Oelmann, Haus und Hof im Altertum I, S. 34 f. und Abbildung 15 (danach hier Fig. 1—4) werden unter Benutzung von Forschungen P. Guebhards und der Materialsammlungen von Frobenius vorislamische, sakrale Bauten des Sudan behandelt. Es heißt da, daß das ursprüngliche, aus Schilf errichtete Kegeldachhaus, sobald der Prozeß der Verlehmung das Gebäude ergreift, die luftige, als Eingang dienende Schattenhalle zu einem geschlossenen Torbau umgestaltet; dieser Umbau kann, wie man an den Sudanbauten verfolgen kann, sich verselbständigen und zum monumentalen Torbau entwickeln. Die seltsamen Formen dieses Torbaues, namentlich in der Seitenansicht, erinnern nun merkwürdig an die hierneben wiedergegebenen hieroglyphischen Bilder ältester ägyptischer Heiligtümer (Fig. 5 und 6). Freilich

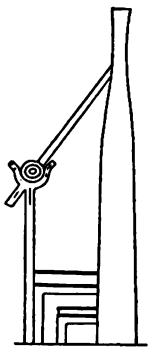


Fig. 5

Fig. 6

Aegyptische Kapellen der ältesten Zeit (nach Erman)

scheint hier, was im Sudan Torbau ist, Hauptbau zu sein, der Eingang weniger monumental ausgestaltet zu sein. Daß aber die Bautechnik der sudanesischen Torbauten und der ägyptischen Heiligtümer die gleiche ist, erscheint außerordentlich wahrscheinlich. Die Aehnlichkeiten gehen aber weiter. Der Schmuck der sudanesischen Bauten mit Stierhörnern und Stierschädeln kehrt ganz ähnlich bei den ägyptischen Heiligtümern und ägyptischen Bauwerken der Frühzeit wieder[1]). Vor der Tür der Heiligtümer des Sudans kehren mehrfach Schwellen wieder, die Becken oder Altäre tragen; einmal erhebt sich hinter solchen Becken, rechts und links vom Eingang, eine oben abgerundete Stelle: das ist genau die Anordnung, die wir am Eingang der »Sakristei« im Hof des Sonnenheiligtums von Abu-Gorab (Abusir) finden, dessen Freilegung durch die Berliner Museen und mich gerade vor 20 Jahren begonnen hat. Es mag genügen, auf diese Uebereinstimmungen hingewiesen zu haben; ihre Erklärung würde ich persönlich darin suchen, daß altägyptische Gebräuche sich im Sudan noch bis in verhältnismäßig späte Zeit erhalten haben. Abweisen möchte ich nur Oelmanns Behauptung, die sudanesischen Bauten seien am ehesten geeignet, uns eine Vorstellung vom Aufbau der sardinischen Nuraghen zu geben. Ich wüßte nicht, welche zwei Rundbauten, als Typus betrachtet, einander unähnlicher wären, die Festungstürme der Nuraghen mit ihren Vorwerken und Umwallungen oder die weit geöffneten, unbefestigten Tempelhütten des Sudan[2]).

Fig. 1

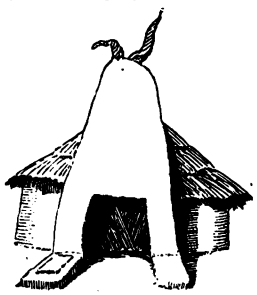


Fig. 2

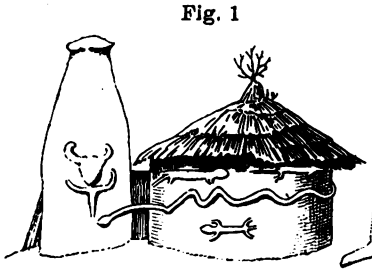


Fig. 3

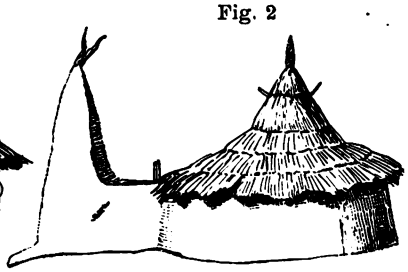


Fig. 4

Afrikanische Tempel (nach Oelmann)

Die Nibelungen in Norwegen[1])

Von Prof. Dr. Gustav Neckel, Universität Berlin

Dem heute beiderseits mit Lebhaftigkeit betriebenen Gedanken einer geistigen Annäherung zwischen Deutschland und dem germanischen Norden kommt jedes der drei skandinavischen Reiche mit einer besonderen Seite entgegen: Dänemark als Ausläufer des norddeutschen Flachlandes, dessen enge und mannigfaltige Verbindun-

[1]) Vergl. auch Quibell-Green Hierakonpolis I Tafel XIV.

[2]) Auf die Aehnlichkeit frühägyptischer Fassaden mit solchen heutiger sudanesischer Städte hat übrigens Maspero Egypte (Ars una) S. 29, Fig. 35 hingewiesen.

[1]) Vortrag, gehalten in der Deutsch-norwegischen Gesellschaft Berlin, 11. März 1929.

Digitized by Google

gen mit dem germanischen Süden seit seiner Besiedlung durch einwandernde Skandinavier nicht schwächer, sondern nur immer stärker geworden sind; Schweden als die Heimat Gustav Adolfs, dem einst die deutsche Kaiserkrone winkte, und als der Gegenstand besonders zahlreicher deutscher Sympathien; Norwegen vor allem als das immer beliebter werdende Reiseziel, das außerordentliche Land der Mitternachtssonne, der majestätischen Fjorde und der erhabenen Bergweiten.

Aber Norwegen ist nicht etwa nur landschaftlich vor den Bruderländern bevorzugt. Unstreitig ist Edvard Grieg der größte nordische Komponist, und darin darf der Ausdruck überlegener musikalischer Begabung des skandinavischen Westens und äußersten Nordens gesehen werden. Die norwegische Literatur der Gegenwart gilt in Skandinavien als führend, als diejenige, welche die stärksten Talente aufzuweisen hat, und dasselbe war der Fall, als Björnsons und Ibsens Sterne aufgingen und kulminierten, und schon im 18. Jahrhundert zu den Zeiten Holbergs und der Norwegischen Gesellschaft in Kopenhagen. Selbst ein Strindberg hat den Glanz des norwegischen Dramas nicht verdunkeln können, und der Wettbewerb des dänischen Phänomens Kierkegaard führt eigentlich aus dem skandinavischen Umkreis heraus.

So wird es denn mehr sein als Zufall der Ueberlieferung, wenn im Mittelalter Norwegen und das wichtigste seiner Nebenländer, das um 900 von Westnorwegen her besiedelte Island, ungleich reichere und bedeutendere Dichtung und Prosa aufweisen als Schweden und Dänemark, ja auch als Niederdeutschland: die altnordische Literatur im gewöhnlichen Sinn dieses Wortes, Eddalieder, Skaldengedichte und Sagas. Freilich handelt es sich hier weithin nicht um spontanes Neuschaffen. Aber auch Grieg hat von Schumann gelernt, Vinje von Heine, Aasen und Asbjörnsen von den Grimms und Ibsen von Hegel, und doch sind die Werke dieser Männer norwegisch nicht bloß im Sprachgewand. Entsprechendes gilt im Mittelalter. Die Eddalieder, welche Dichtungen westfälischer, rheinischer, gotischer Herkunft mehr oder minder treu wiedergeben, atmen gleichwohl auch norrönen Geist, indem ihre Landschaftsbilder überwiegend die des felsigen Nordlands sind und ihre Gesinnung durch größere Härte, ihr Gestalten durch stärkere Betonung des Innerlichen sich von den Resten altdeutscher und angelsächsischer Heldenpoesie unterscheiden. Immerhin sehen wir in den altnordischen Quellen sehr deutlich die gemeinsamen germanischen Ströme hervorbrechen. Nord und Süd standen einander nicht nur sprachlich noch recht nahe, auch Versbau und Stil sind die gemeingermanischen, das Dargestellte ist von gleicher Art und teilweise dasselbe, was südlich der Meere dargestellt wurde, Wertungsweise und Lebensanschauung sind die gleichen. Gewisse altnordische Denkmäler der sogenannten Heldensage erscheinen im wesentlichen als deutsche oder gotische Dichtungen im leicht übergeworfenen altnorwegischen Gewande. Andere freilich entfernen sich weiter vom südgermanischen Stamm und zeigen den Einfluß eines geistigen Klimas, das nur im Großnorwegischen Bereich der Wikingfahrten und -gründungen denkbar ist.

Am schönsten werden diese Unterschiede und Wandlungen verdeutlicht durch die nordischen Schicksale der Nibelungen, jener Dichterfabeln, die im 5. oder 6. Jahrhundert bei den Franken am Rhein entstanden und bald, so scheint es, in Dänemark und Schweden ebenso bekannt wurden wie im baiwarischen Donauland, wo um 1200 ihre Um- und Zusammendichtung zum sogen. Nibelungenlied geschah. Nach Norwegen kamen sie wahrscheinlich auf dem Handelswege von der deutschen Nordseeküste nach Tönsberg. Wenigstens zeigt das Alte Etzellied (Atlakvida) — die archaischste Gestaltung des Burgundenuntergangs oder der Nibelungennot — deutlich die Hand eines südnorwegischen Skalden um 900, der ein altniederdeutsches Gedicht unmittelbar vor sich hatte. Ebenso und um dieselbe Zeit dürften die Sigurdgedichte eingewandert sein, das vom Handel des jungen Helden mit den elbischen Brüdern (der Drachenkampf), das von der Erweckung der Walkyrje und das von Brynhild und Sigurds Tod. Diese aber liegen nur in etwas freierer Umarbeitung in der Edda vor. Aus der Brynhildfabel, die ursprünglich von gekränktem Stolz und übelgelohnter Freundestreue erzählte, wurde in der Behandlung nachwikingischer norröner Dichter eine Tragödie erst der eifersüchtig liebenden Frau, dann der durch die Stolze (die keine Isolde, sondern eine Germanin ist) stolz abgewiesenen Leidenschaft des wahlverwandten Geliebten.

Eine neue Ueberführung, und zwar jetzt der oberdeutschen, epischen Umdichtung, verbunden mit altertümlicher westfälischer Ueberlieferung aus Soest, erfolgte im 13. Jahrhundert durch Hanseaten nach Bergen, wo das große Sagenbuch „Thidrekssaga" diese in den Zusammenhang meist junger Dietrichfabeln eingesponnenen Stoffe auf die Nachwelt rettete, nicht ohne Spuren hochgesteigerter Kneipstimmung, welche die Auffassung abstumpfen und das Gedächtnis schädigen kann. Zugrunde lagen mindestens teilweise endreimende deutsche Lieder, und die Balladen (norw. folkevisor), die deren Inhalt und Geist mündlich weiterführten, haben manchmal noch aus der Thidrekssaga geschöpft. Sie wanderten nach den Faaröer aus, wo sie noch heute zum Kettentanze gesungen werden, und, wie es scheint, auch nach Island, wo noch die stabreimenden Formen herrschten. Ihr für Norwegen bezeichnendster Vertreter ist das Lied von Jung Sigurds Gewaltritt, Sivard Snarensvend. Auf zwei Türpfosten der alten Holzkirche von Hyllestad in der Balladenlandschaft Telemarken sind sechs Auftritte aus Sigurds und der Nibelungen Geschichte in flachem Relief, mit reichem Band- und Blätterschmuck, wiedergegeben, hochmittelalterliche Schnitzwerke, deren Kunstwert mit dem der wundersamen wikingzeitlichen Funde im Königinnengrab des Osebergs zwar verglichen werden kann, aber doch hinter ihm fast so weit zurückbleibt, wie der Sigurd und die Grimhild der Thidrekssaga hinter den Helden und Heldinnen der Edda.

Als im 19. Jahrhundert, nach langer literarischer Unfruchtbarkeit und Fremdherrschaft, die norwegische Nationalromantik aufblühte, erwachten die Balladen zusammen mit der altnordischen Literatur zu neuem, nunmehr buchmäßig und städtisch begrenztem Leben, und Ibsen dichtete die „Nordische Heerfahrt", ein Drama von Sigurd, der die Frau des Freundes liebt, aber aus Ehrenhaftigkeit und aus Rücksicht auf die sanfte Gattin ihr selbstverleugnend entsagt, um schließlich von ihrer Schildmaidhand zu fallen, eine Neugestaltung also der jüngeren Brynhildfabel, a's Ganzes wohl die kongenialste Erneuerung eines altgermanischen Stoffes durch einen modernen Dichter. Auch Dialog und Charakterzeichnung waren, gemessen an den Vorbildern, wunderbar echt, echter auch als bei Björnson, dem doch die sagamäßige Bauernrede frischer im Ohre klang. So entstand im Umgang mit den alten Mustern der Kern der Ibsenschen Dramatik, welche die Welt erobern sollte: die tiefschürfende, wortkarge Kunst seiner Menschenschilderung, des Sprechens und Schweigens seiner Figuren, und seine tragische Problematik. Rosmer und Rebekka, Rubek und Maja sind Sigurd und Hjördis in neuzeitlichem Gewande — nibelungische Wiedergänger in einer veränderten Welt.

Das Problem der Einteilung der allgemeinen Geschichte[1])

Von Prof. Dr. Alfred Stern, Technische Hochschule Zürich

Eine chronologische Gliederung des historischen Stoffes, künstlich wie immer sie sein mag, entspricht unserm seelischen Bedürfnis und scheint für die Hand-

[1]) Auszug aus einem Vortrag, gehalten in der Antiquarischen Gesellschaft Zürich.

Digitized by Google

habung der Geschichtschreibung wie für die des Geschichtsunterrichtes unentbehrlich zu sein. Die ältesten Versuche der Art knüpfen sich, wie bekannt, nach der Entstehung des Christentums an die Begriffe von sechs Zeitaltern, nach den von Hippokrates unterschiedenen Lebensaltern des Menschen oder nach den sechs Schöpfungstagen der Bibel und an die vier Weltmonarchien. Das letzte Zeitalter erstreckte sich bis zum Untergang der Welt, die letzte Weltmonarchie war die römische, deren Fortdauer nach der Krönung Karls des Großen durch den Papst im Abendland fingiert wurde. Allein diese Fiktion und die dadurch bedingte Einteilung der allgemeinen Geschichte wurden von zwei Seiten auf das stärkste erschüttert: durch die Ausbildung nationaler Staatswesen im Umkreis der europäischen Völkerfamilie sowie die politisch-kriegerische Ausbreitung des Mohammedanismus und durch die im Zeitalter der Renaissance sich durchringende Idee, daß mit der Zerstörung des römischen Reiches durch die Germanen eine neue Periode der allgemeinen Geschichte begonnen habe. Damit war die Idee einer Zweiteilung des historischen Stoffes gewonnen. Aber sie konnte eben dem Gefühl der Humanisten nicht genügen. Ihr Bewußtsein, in einer Zeit der Wiedergeburt der Antike zu leben, mußte sie darauf hinführen, die Jahrhunderte, die zwischen dem Untergang der alten Welt und ihrer modernen Wiedererweckung lagen, als eine gesonderte Gruppe des historischen Gesamtstoffes zu betrachten. Daran konnte die Tatsache nichts ändern, daß sie gemeiniglich mit überlegenem Selbstgefühl diese Periode als eine Zeit der Barbarei betrachteten. Sie hegten bereits die Vorstellung eines „Mittelalters", wiewohl ihnen die scharfe Prägung dieses Wortes noch fremd war. Seit dem Beginn des 17. Jahrhunderts treten die Ausdrücke „media aetas", „media antiquitas", „medium aevum" immer häufiger auf. Mit den Lehrbüchern des Hallenser Professors Christoph Keller (Cellarius) gegen Ende des 17. Jahrhunderts bahnte sich die Dreiteilung der allgemeinen Geschichte an. Der Name „Mittelalter" wurde erst gebräuchlicher, als mit der Romantik die humanistische, hochmütige Anschauung des Verfalles jenes zwischen der Antike und ihrer Wiedererweckung liegenden Zeitraumes überwunden wurde. Lehr- und Schulbücher behielten die Dreiteilung „Altertum", „Mittelalter", „Neuzeit" bei.

Indessen hat es an Bekämpfung dieser üblichen Periodisierung der allgemeinen Geschichte, namentlich in jüngster Zeit nicht gefehlt. Ihr wundester Punkt ist ohne Zweifel der Verlegenheitsbegriff des Mittelalters. Dies geht am deutlichsten aus den Schwankungen in der Festsetzung der Anfangs- und Schlußgrenzen des sogenannten „Mittelalters" hervor. Mit der Annahme eines „Frühen Mittelalters" und eines „Späteren Mittelalters" ist nichts geholfen. Angesichts der verwirrenden Fülle voneinander abweichender Grenzbestimmungen, wie sie z. B. Tröltsch, Vogel, Spangenberg vorgeschlagen haben, ist es nicht zu verwundern, daß zahlreiche Versuche einer neuen Einteilung der allgemeinen Geschichte gemacht worden sind. Als einfachste Lösung erschien die Rückkehr zu einer Zweiteilung. So nahm der Freiburger (Schweiz) Professor Schnürer in einer Rektoratsrede vom Jahre 1900, mit dem Vorbehalt von Unterabschnitten, „das Erscheinen Christi auf Erden" als Scheidepunkt an. Gegen diese Auffassung ließ sich jedoch einwenden, daß „das geschichtliche Christentum mit dem Evangelium nicht gleichzusetzen sei" und daß es zur „Entwicklung seiner Keimkraft" eines frischen Ackers bedurfte, den die germanischen und die aus der Mischung mit ihnen hervorgegangenen romanischen Völker darboten. Einen anderen Weg hat Ottokar Lorenz mit seiner „Generationenlehre" eingeschlagen, der zufolge drei Generationen, etwa 100 Jahre umfassend, „eine gewisse geistig historische Einheit" darstellen und „dreimal drei und dreimal sechs Generationen" (300 und 600 Jahre) die „nächsthöhere Masseneinheit" bilden sollten. Aber das aufgestellte Schema nötigte ihn oft zu willkürlicher Verkürzung oder Verlängerung des Tatsachenmaterials. Auch fragt sich, wo denn der Anfang der Generationenreihe zu suchen sei. Die ganze Generationenlehre kann endlich nur unter der Voraussetzung der Monogamie bestehen. Indessen hat Lorenz Nachfolger gefunden. Richard von Kralik zerlegt die Geschichte der Menschheit vor Christus in zwei Hauptperioden, die voneinander etwa durch das Jahr 1800 geschieden werden, mit Unterabteilungen von 300 Jahren, und setzt diese Teilungen für die seit Christus beginnende zweite Hauptperiode fort. Auch dabei geht es nicht ohne Willkürlichkeiten ab. Vogel hält bei der Beschränkung auf die Betrachtung des abendländischen Europa an der Periodisierung von je drei Jahrhunderten gleichfalls fest. Er sucht aber zugleich „den Rhythmus" von Entfaltung, Reife, Zersetzung in diesen Perioden nachzuweisen, ohne „Verzögerungen und Abbrüche im Rhythmus" leugnen zu können. Breysig gelangt, auch mit alleiniger Bezugnahme auf die griechisch-römische und auf die romanisch-germanische Geschichte zu einer neuen Gruppierung „der Zeitalter", die den Parallelismus der Entwicklungsstufen der Völker zeigen soll. Lamprecht geht in seiner „Deutschen Geschichte" von dem Gedanken aus, daß „die Summe aller sozialpsychischen Faktoren" in einem bestimmten Abschnitt der Geschichte „eine Einheit bilde" und daher „einer in Perioden zu scheidenden Abwandlung" unterliegen müsse, womit er viel Widerspruch geweckt hat.

Ein Ueberblick der Versuche, mit der bisherigen Einteilung der allgemeinen Geschichte zu brechen, lehrt, daß sie nicht selten von der Weltanschauung des einzelnen Historikers mitbedingt sind. Auch zeigt sich häufig das Bestreben, als Norm für eine neue Periodisierung anzunehmen, was man nach Wilhelm von Humboldt und Ranke unter dem Begriff der vorherrschenden „Ideen" oder „Tendenzen" zusammenfassen kann. Dem Kirchenhistoriker, dem Wirtschaftshistoriker, dem Literaturhistoriker, dem Kunsthistoriker mag dies, mit mehr oder weniger Willkür in der Ansetzung der Grenzmarken, gelingen. Aber eine Uebertragung der von ihnen beliebten Einteilung auf die allgemeine Geschichte wird immer etwas Gezwungenes haben. Für diese ist hinsichtlich der Periodisierung als „Dominante", als „maßgebender historischer Faktor" von jeher der politische Gesichtspunkt bevorzugt worden. Indessen wird man auch dabei stets dessen eingedenk sein müssen, daß der Begriff einer Periode durch zu scharfe Grenzsetzung nicht überspannt werden darf.

Zur Geschichte des Graphit[1])

Von Dr. Oscar Paret, Konservator an der vor- und frühgeschichtlichen Staatssammlung Stuttgart

Der antiken Kulturwelt des Mittelmeergebietes scheint der Graphit unbekannt geblieben zu sein. Plinius nennt ihn nicht. Dagegen spielte er in ganz Mitteleuropa in vorgeschichtlicher Zeit eine nicht unbedeutende Rolle als Farbe und als Tonzusatz in der Töpferei. Schon in der Jüngeren Steinzeit findet sich Graphitbemalung der Gefäße, wenn auch noch selten, in Böhmen-Mähren sowie im nördlichen Balkan. In der Bronzezeit wächst das Gebiet der Graphitverwendung und besonders in der späten Bronzezeit, wo Graphitbemalung auch in Süddeutschland und der Nordschweiz auftritt. Seine weiteste Verbreitung als Töpferfarbe erreichte der Graphit in dem großen mitteleuropäischen Hallstattkulturkreis: von Westfrankreich und dem Niederrhein bis Siebenbürgen, von der Lausitz und Schlesien bis zum Hauptkamm der Alpen und, diesen im Osten umgehend, bis zur Steiermark. In der Latènezeit tritt an die Stelle

[1]) Eine größere Arbeit des Verfassers über den Graphit im Altertum erscheint demnächst in Sudeta, Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Vor- und Frühgeschichte, Reichenberg i. Böhmen.

Digitized by Google

der Bemalung eine bis 50 % betragende Beimengung von Graphit zum Töpferton. Schon in der Frühlatènezeit beginnend, bilden die Graphittongefäße für die Siedlungsstätten der Spätlatènezeit (1. Jahrh. v. Chr.) geradezu das Leitfossil. Das Verbreitungsgebiet dieser Ware erstreckt sich von Südbaden bis Ostungarn und von Thüringen, Nordböhmen und Mittelschlesien bis zur Steiermark mit dem Schwerpunkt in Ober- und Niederösterreich. Mit der Besetzung des Voralpenlandes bis zur Donau durch die Römer hört die Herstellung von Graphittonware plötzlich und fast ganz auf. Nur außerhalb der Reichsgrenze, in Böhmen-Mähren, wird auch weiterhin in geringem Umfang Graphitkeramik erzeugt.

Woher stammt dieser Graphit? Künstlicher, bei der Eisenbereitung gewonnener Graphit kommt nicht in Frage, da im Altertum nur Schmiedeeisen, nicht Gußeisen hergestellt wurde. Graphit findet sich in den deutschen Mittelgebirgen nicht selten, aber in unbedeutender Menge und in Gesteinen, die wegen ihrer Härte einen Abbau in alter Zeit ausschließen. Einzig bei Passau-Obernzell (Pfaffenreuth-Kropfmühle) kommt er in mächtigen Lagern in weichem Gestein vor und zwar in grobschuppiger Ausbildung („Typus Passau"). Die südböhmischen und mährischen Lagerstätten haben Aehnlichkeit mit den bayrischen, doch ist der Graphit kleinblätterig, häufig amorph. In Niederösterreich (Gegend von Krems) ist der Graphit teils erdig, teils sehr hart. Dicht ist auch der Graphit der Niedern Tauern („Typus Steiermark"). Wenig bedeutend sind die Graphitlager von Siebenbürgen, Wallis, von den Kottischen Alpen und von Spanien und Frankreich. Das 1564 entdeckte Lager von Borrowdale in England gilt als das älteste bergmännisch ausgebeutete Graphitvorkommen; hier wurden die Bleistifte erfunden. Der Versuch, die Herkunft des vorgeschichtlichen Graphit durch mikroskopische Untersuchung festzustellen, hatte keinen Erfolg. Doch erkennt man schon mit bloßem Auge, daß in der Regel grobschuppiger Graphit verwendet worden ist. Dies spricht für die Herkunft vom Passauer Gebiet. Zum gleichen Ergebnis führt die Betrachtung der Verbreitungsgrenzen und -dichte der mit Graphit bemalten und der mit Graphit vermengten Keramik. Neben dem Passauer Vorkommen mögen die österreichischen und böhmisch-mährischen Lagerstätten, jedoch mehr für den örtlichen Bedarf, ausgebeutet worden sein.

Als Farbstoff haben die Töpfer der Bronze- und Hallstattzeit den Graphit wohl in Form natürlicher Handstücke bezogen, wie man sie schon wiederholt gefunden hat. Bei der Graphittonware der Latènezeit, insbesondere deren letztem Abschnitt, spricht aber die große Einheitlichkeit der Gefäße im ganzen Verbreitungsgebiet nach Technik, Form und Verzierung, die neben der bodenständigen Ware oft fremdartig wirken, für Einfuhr der fertigen Gefäße und für ihre Herstellung in einem eng umgrenzten Gebiet. Als solches kommt nur das Passauer Graphitgebiet und zwar, da die Fundorte deutlich ein Gebundensein an die Flußläufe, also einen Versand der Ware hauptsächlich zu Schiff erkennen lassen, die Donauufer unterhalb Obernzell in Frage. Immerhin erscheint es wahrscheinlich, daß im Salzburgischen für den dortigen Bedarf eigene Graphittontöpfereien bestanden haben. Diese Gegend stand mit dem Graphitgebiet von Passau durch den Salzhandel mit Salzach-Inn in besonders regem Güteraustausch. Weil die Großbetriebe an der Donau lagen, erklärt sich auch das plötzliche Erliegen dieser Industrie in dem Augenblick, als die Römer ihre Herrschaft bis an diesen Fluß ausdehnten und ihre vollkommenere Geschirrware dorthin brachten.

Im hohen Mittelalter beginnt, eine Wiederholung der vorgeschichtlichen Entwicklung, Graphitzusatz zum Töpferton von neuem üblich zu werden. Die Gefäße wurden dadurch widerstandsfähiger, und auch der schwarze Glanz war beliebt. Als wichtigster Industrieort brachte es besonders Hafnerzell (das heutige Obernzell) zu Weltruhm. Aber auch an den Donauufern weiter abwärts, in Ybbs, Pöchlarn, Wien wurde „Eisengeschirr", meist aus Passauer Graphit, in Menge für die Ausfuhr hergestellt. Daneben gab es in der Steiermark und in Böhmen-Mähren Schwarzhafner. Mit dem Aufkommen der glasierten Gefäße im 16. und 17. Jahrhundert ging die Schwarzhafnerei mehr und mehr zurück, und nur die Schmelztiegel, die „Passauer Tiegel", werden heute noch angefertigt und in alle Welt versandt.

Wir sehen, daß es schon im 1. Jahrhundert vor Chr. einen Siegeszug der Passauer Graphitgefäße durch die Welt gegeben hat. Das für die vorgeschichtliche Zeit aus den Funden erschlossene Bild gleicht auffallend dem aus dem Mittelalter und der neueren Zeit bekannten, und so können uns umgekehrt diese jüngeren Verhältnisse das Bild, das wir uns von der alten Zeit zu machen versuchten, in gewisser Weise ergänzen und lebendiger gestalten. Die Untersuchung der Verwendung des Graphits in vorgeschichtlicher Zeit ermöglicht einen lehrreichen Einblick in das Wirtschaftsleben des Altertums, im besonderen in die keramische Industrie der spätkeltischen Zeit. Es muß verlockend sein, den Handelsbeziehungen, die sich dabei herausstellen, im einzelnen nachzugehen und auch andere Rohstoffe antiken Gewerbes in dieser Weise zur Klärung wirtschaftlicher Probleme zu untersuchen.

Die Gleichgewichtslage der Erdkruste und ihre Bewegungen

Von Prof. Dr. Erich v. Drygalski, Universität München

Die Gleichgewichtslage der Erdkruste, ihre Veränderungen und deren Gründe sind neuerdings vielfach erörtert worden und zur Erklärung von Krustenbewegungen, besonders im Zusammenhang mit der Eiszeit, benutzt, ohne daß die Grundlagen dafür schon genügend geklärt sind. Diese sind aus den Schweremessungen und aus den Ergebnissen der Erdbebenforschung zu entnehmen. Die ersteren lehren, daß die Erdkruste im allgemeinen eine Gleichgewichtslage über ihrem Kern hat, doch im einzelnen viele Abweichungen davon; das zeigen die regionalen Schwerkraftsanomalien an, die auf subkrustale Massendefekte oder Ueberschüsse schließen lassen. Darnach ist die Erdkruste wohl in größeren Schollen isostatisch eingestellt, doch nicht mit dem einzelnen Erdort, und man darf nicht annehmen, daß sie sich bei Massenumlagerungen isostatisch verbiegt.

Andererseits lehrt die Erdbebenforschung, daß diese isostatische Einstellung nicht durch das Schwimmen einer Sialischen Kruste auf plastischen Simamassen von planetarischer oder kontinentaler Größe erklärt werden kann, da solche nicht existieren, sondern auf den regionalen Uebergängen starr-elastischer Zustände in plastische, wie sie schon nahe der Erdoberfläche eintreten können und mit der Tiefe immer häufiger werden. Diese werden durch regionale Druckänderungen und die davon ausgehenden Druckgefälle veranlaßt, welche einerseits bei der Epiro- und Orogenese entstehen und andererseits bei äußeren Be- und Entlastungen, z. B. im Zusammenhang mit den Sedimentationen und Vereisungen. Die orogenetischen sind die wirksameren, zumal sie mit Mobilisationen von Gesteinsmassen verbunden sind, während z. B. Vereisungen solche eher zu hemmen vermögen.

Somit ist der Einfluß von Vereisungen auf die Gleichgewichtslage der Erdkruste und ihre Bewegungen durch F. Nansen, A. Penck, A. Born und andere neuerdings vielfach überschätzt. Die Beweise, welche diese Forscher dafür mitteilen, sind auch mehr Parallelisierungen glazialer und als isostatisch angenommener Vorgänge, als eine ursächliche Beziehung derselben aufeinander; sie bestehen in Anpassungen beobachteter oder vermuteter Beträge von Krustenbewegungen an geschätzte oder vermutete Massenumlagerungen in der Eiszeit, wo-

Digitized by Google

bei zur Hilfe noch subkrustale Magmabewegungen konstruiert und andere Hypothesen gehäuft werden. So ist ein recht labiles Gebäude entstanden, das bei Berichtigung seiner teilweise nicht einwandfreien numerischen Prämissen wieder neuer Hypothesen bedürfen würde, wenn man es stützen will. Die tatsächlich vorhandenen Beziehungen zwischen der Eiszeit und den Bodenbewegungen Skandinaviens, wie sie besonders von schwedischen Forschern nachgewiesen sind, lassen sich qualitativ sicherer, freilich noch nicht quantitativ, durch Wärmeschwankungen in der Erdrinde begründen und als eine diluviale Phase der Epirogenese im Sinne von H. Stille bezeichnen.

Geschichte des Fixsternhimmels

Von Prof. Dr. Hans Paetsch, Berlin

Die vor ungefähr 30 Jahren von Geheimrat von Auwers ins Leben gerufene Geschichte des Fixsternhimmels, die seitdem eine der großen Unternehmungen der Preuß. Akademie der Wissenschaften bildet, hat, wie den Astronomen und Fachmännern verwandter Wissenszweige bekannt ist, den Zweck, den Beobachtern am Himmel das Material bereitzustellen, das sie notwendig für ihre Arbeiten brauchen. Eine wie große Nebenarbeit den beobachtenden Astronomen schon um 1900 bei ihren Arbeiten erwachsen war, war schon daraus ersichtlich, daß weit mehr als 400 Kataloge durchgesehen werden mußten, um eine — soweit es möglich war — genaue Sternposition zu erhalten. Um nun diesen Uebelständen abzuhelfen, stellte von Auwers für die Geschichte des Fixsternhimmels folgenden Plan auf:

1. Die Sammlung und Ordnung aller in dem Zeitraum 1750—1900 durch Meridianbeobachtungen (oder äquivalente Methoden) erlangten und in reduzierter Gestalt vorliegenden Beobachtungen.

2. Die Reduktion der vorbezeichneten Bestimmungen auf das Aequinoktium 1875 und auf ein einheitliches System.

3. Die Herstellung eines auf dieses gesammelte Material gegründeten Generalkatalogs der 1750—1900 beobachteten Fixsterne für 1875 mit den zur Uebertragung auf andere Aequinoktien erforderlichen Angaben und mit den Eigenbewegungen derjenigen Sterne, für welche sie sich als aus dem vorhandenen Material bestimmbar ergaben.

4. Die Herausgabe der für jeden einzelnen Stern gesammelten, auf 1875 reduzierten und chronologisch geordneten Bestimmungen und des Generalkatalogs.

Ein gewaltiger Plan, der von vornherein, wie sich später herausstellte, mit ganz andern Mitteln hätte in Angriff genommen werden müssen, als der Unternehmung zur Verfügung standen. Brauchte doch nur der erste Punkt ungefähr 10 Jahre, bis das Material, soweit es vorlag, gesammelt und geordnet war, und eine ganze Reihe von den Katalogen, die erst später erschienen, mußten dann noch während der Bearbeitung des zweiten Punktes nachgetragen werden. Die Bearbeitung des zweiten Punktes selbst, so schnell sie auch in Angriff genommen wurde, litt bald sehr unter den Störungen der Kriegszeit und konnte nur mit Mühe von den stark reduzierten Arbeitskräften durchgeführt werden, sodaß erst am Ende des zweiten Dezenniums dieses Jahrhunderts die Reduktion der Nordsterne, und auch diese nur in erster Bearbeitung und unkontrolliert, vorlag. Es war somit klar, daß unter Beibehaltung des ursprünglichen von Auwers aufgestellten Planes noch unabsehbare Zeit verflossen wäre, bis wirklich der Generalkatalog vollständig vorgelegen hätte. Unbedingt mußte daher in diesem Plan eine Aenderung vorgenommen werden, und so beschloß die Kommission auf Anregung von Geheimrat Struve, dem damaligen geschäftsführenden Mitglied dieser Kommission:

1. Die Herausgabe der Nordsterne von der der Südsterne zu trennen und mit der Herausgabe der ersteren sofort zu beginnen.

2. Den dritten und vierten Punkt des festgesetzten Arbeitsplanes in der Weise zusammenzuziehen, daß unter Verzicht auf Ableitung der Eigenbewegungen und Herstellung des auf dieser beruhenden Generalkatalogs nur die für jeden einzelnen Stern gesammelten, auf 1875 reduzierten und nach der Beobachtungsepoche angeordneten Bestimmungen herausgegeben würden.

So wurde denn im Jahre 1918 mit dem Druck begonnen. Die schwerste Zeit stand aber noch dem Unternehmen bevor, als Inflation und Beamten- und Angestelltenabbau stark lähmend auf den begonnenen Druck wirkten. Nur der auf Anregung von Prof. Guthnick, dem jetzigen Vorsitzenden der Kommission, sich betätigenden Fürsorge der Akademie und des vorgesetzten Ministeriums ist es zu danken, daß die Geschichte des Fixsternhimmels sich auf größere Mittel stützend diese Krisen überwunden hat und jetzt sogar in schnellerem Tempo erscheinen kann. Auch die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft hat wiederholt in Anerkennung der gedrückten Lage der Unternehmung mit größeren Summen ausgeholfen, ein Entgegenkommen, wofür die „Geschichte des Fixsternhimmels" jederzeit dankbar sein wird.

9 Bände mit den Rektaszensionsstunden 0^h bis 8^h sind bisher erschienen, der 10. wird in ungefähr 2 Monaten fertiggestellt sein, und man rechnet in Zukunft mit dem Erscheinen zweier weiterer Bände in jedem Jahr. Somit ist im Jahre 1936 der Abschluß der ersten Abteilung zu erwarten.

Ueber die Arten der instabilen Zwischenstoffe in der chemischen Kinetik[1])

Von Prof. Dr. Anton Skrabal, Universität Graz

Vielfache Erfahrungen sprechen dafür, daß die chemischen Reaktionen nicht direkt, sondern über *instabile Zwischenstoffe* verlaufen, deren Eigenschaften für den Verlauf des Gesamtvorganges bestimmend sind. Vergleicht man mit dem Baseler Chemiker Schönbein das Werden der Stoffe im Zuge der chemischen Reaktionen mit einem *chemischen Drama*, so sind Bildung und Wiederzerfall der Zwischenstoffe die einzelnen Akte dieses Dramas.

Wenn die Zwischenstoffe *instabil* sind, so ist damit gesagt, daß sie immer nur in *kleinen* Mengen oder Konzentrationen auftreten. Diese Zwischenstoffe sind daher schwer zu fassen oder zu isolieren. Es erhebt sich alsdann die Frage nach der *Ursache* ihrer *Instabilität*. In Beantwortung dieser Frage nehmen viele Physikochemiker und Physiker an, daß sich alsbald nach Beginn der Reaktion ein *stationärer Zustand* ausbildet, demzufolge die Zwischenstoffe ebenso rasch verschwinden wie entstehen, sodaß ihre Mengen einen kleinen, aber von der Zeit unabhängigen, *konstanten* Wert annehmen.

An der Hand des chemischen Massenwirkungsgesetzes läßt sich zeigen, daß diese Annahme nur in *singulären*, also unwahrscheinlichen Fällen zutrifft, und daß die Mengen der Zwischenstoffe im *allgemeinen* mit der Zeit *veränderlich* sind. Es läßt sich weiter zeigen, daß *Mengenverhältnisse* mit fortschreitender Reaktion einem *konstanten* Wert zustreben. Also nicht Mengen, sondern *Mengenverhältnisse* sind stationär.

Diese *Forderung der Theorie* läßt sich am Experimente überprüfen und bestätigen, wenn man für die instabilen Zwischenstoffe *gehörig empfindliche Nachweisreaktionen* besitzt. Das ist der Fall bei den radioaktiven Zerfallsreihen. Der faßbare Ausgangsstoff einer solchen Umwandlungsreihe ist ein lang-

[1]) **Auszug aus einer der Wiener Akademie der Wissenschaften am 6. Dezember 1928 vorgelegten Abhandlung.**

Digitized by Google

lebiges Radioelement, das stabile Endprodukt das Element Blei. Wählen wir beispielsweise als Ausgangsstoff das Radium, so sind seine Umwandlungsprodukte: Emanation, Radium A, Radium B usw. die instabilen Zwischenstoffe der Reaktion: Radium ⟶ Blei. Der stationäre Zustand, der sich mit der Zeit ausbildet, ist dadurch gekennzeichnet, daß die Mengenverhältnisse: Emanation : Radium, Radium A : Radium, Radium B : Radium usw. konstant sind. In der Radiumwissenschaft heißt dieser stationäre Zustand das „laufende radioaktive Gleichgewicht".

Gegenüber dem Atomzerfall der Radioelemente sind die gewöhnlichen oder „konservativen" chemischen Reaktionen durch ihre „Umkehrbarkeit" gekennzeichnet. Während wir also bei den Radioreaktionen beispielsweise immer nur den Verlauf Radium ⟶ Blei und niemals Blei ⟶ Radium beobachten, können wir bei konservativen chemischen Reaktionen beide Umwandlungen A ⟶ B und B ⟶ A feststellen. Die Reaktion des Stoffes A verläuft hier nicht vollständig, sondern führt zu einem „chemischen Gleichgewichte". Es ist dadurch gekennzeichnet, daß das Mengenverhältnis B : A im Gleichgewicht einen konstanten Wert (Gleichgewichtskonstante) besitzt. Die Umkehrbarkeit der chemischen Reaktionen drücken wir symbolisch durch die Schreibweise aus: A ⇌ B.

Verläuft die Umwandlung A ⇌ B über den instabilen Zwischenstoff Z, was wir symbolisch durch die Schreibweise A ⇌ Z ⇌ B zum Ausdruck bringen, so sind mit Erreichung des chemischen Gleichgewichtes die Mengenverhältnisse Z : A und Z : B und damit auch B : A konstant geworden. Wie der vollständige Ablauf Radium ⟶ Blei, so ist auch das chemische Gleichgewicht theoretisch erst nach unendlich langer Zeit erreichbar.

Die Theorie läßt bei den umkehrbaren chemischen Vorgängen zweierlei Arten von instabilen Zwischenstoffen voraussehen:

1. Zwischenstoffe, die sich nach Beginn der Reaktion alsbald in das chemische Gleichgewicht mit den Ausgangsstoffen der Reaktion setzen, und die als Arrheniussche Zwischenstoffe (Abkürzung: A. Z.) bezeichnet werden sollen. Die Mengen von Z und A sind hier variabel oder laufend, doch ist das Verhältnis Z : A konstant. Der Wert dieses Verhältnisses ist derselbe wie im chemischen Gleichgewichte A ⇌ Z. Zwischen Ausgangsstoff und Zwischenstoff besteht „laufendes chemisches Gleichgewicht".

2. Zwischenstoffe, die von dem Gleichgewichte mit den Ausgangsstoffen entfernt sind. Diese Zwischenstoffe sollen als van't Hoffsche Zwischenstoffe (Abkürzung: H. Z.) bezeichnet werden. Die H. Z. sind dadurch gekennzeichnet, daß sie sich zuerst mit den Endprodukten der Reaktion ins chemische Gleichgewicht setzen. Die Mengen von Z und B sind laufend, das Verhältnis Z : B ist aber konstant und gleich dem Werte des Verhältnisses im chemischen Gleichgewichte Z ⇌ B. Das „laufende chemische Gleichgewicht" besteht hier also zwischen Endprodukt und Zwischenstoff.

Die van't Hoffschen Zwischenstoffe sind instabiler als die Arrheniusschen, die laufende Konzentration der ersteren ist kleiner als die der letzteren. Die Instabilität der H. Z. ist die Ursache, daß so viele chemische Reaktionen über van't Hoffsche Zwischenstoffe verlaufen.

Wenn eine umkehrbare Reaktion in der einen Richtung über einen H. Z. verläuft, so verläuft sie in der anderen über einen A. Z. und vice versa.

Unterschiedlich von den radioaktiven Atomumwandlungen, die gleich Weltenuhren mit unveränderlicher Geschwindigkeit vor sich gehen, lassen sich die konservativen chemischen Reaktionen in mannigfacher Weise beschleunigen. Das kann geschehen durch Belichtung, Temperaturerhöhung, durch Aenderung des Mediums und durch Katalyse.

Eine über einen H. Z. verlaufende Reaktion kann durch Beschleunigung in eine über einen A. Z. gehende Reaktion umgewandelt werden und umgekehrt. Der Charakter des Zwischenstoffes kann also durch Beschleunigung der Reaktion geändert werden. Die Beschleunigung einer Reaktion kann aber auch zur Eröffnung einer neuen Reaktionsbahn führen. Aus der Theorie der instabilen Zwischenstoffe folgt, daß nach der beschleunigten Reaktion ein weniger stabiles Produkt entstehen muß als nach der unbeschleunigten. Damit ist die theoretische Begründung des vom Verfasser vor vielen Jahren aufgezeigten „Reguliergesetzes" gegeben.

Dieser Erfahrungssatz besagt, daß nach langsamen Reaktionen stabile Produkte gebildet werden. Wird eine derartige Reaktion beschleunigt, so entstehen andere, weniger stabile, provisorische Produkte, die ihrerseits nur sehr verzögert zu den stabilen Produkten weiterreagieren. Die Geschwindigkeit regelt somit die Reaktionsstufenfolge. Sehr häufig wird das stabile Endprodukt nach der langsamen Reaktion früher erreicht als nach dem raschen, über ein provisorisches Produkt führenden Vorgange.

Das Elektronenzählrohr, seine Arbeitsweise und Anwendbarkeit[1])

Von Prof. Dr. Hans Geiger und Dr. Walther Müller,
Universität Kiel

Unsere Kenntnis von dem Bau der Atome ist in den letzten beiden Jahrzehnten dadurch besonders gefördert worden, daß man Methoden fand, Atom- oder Elektronenstrahlen einzeln nachzuweisen. So macht der Zinksulfidschirm uns den Aufschlag des einzelnen α-Teilchens durch einen schwachen Lichtblitz erkennbar, während der Spitzenzähler neben Atomstrahlen aller Art auch Elektronenstrahlen einzeln registriert. Beide Zählmethoden zeichnen sich durch große Einfachheit aus, sind aber in ihrer Anwendbarkeit insofern begrenzt, als die auszählbare Fläche etwa 0,1 cm² nicht übersteigen kann. Nun hat aber gerade die letzte Entwicklung der Atomphysik uns vor experimentelle Probleme gestellt, bei denen es darauf ankommt, Atom- oder Elektronenstrahlen abzuzählen, die in sehr geringer Zahl von einer relativ großen Fläche ausgehen, noch dazu in den verschiedensten Richtungen. Zur Lösung solcher Aufgaben mußten neue experimentelle Wege gefunden werden. Einen erfolgreichen Schritt in dieser Richtung bedeutet die außerordentliche Verfeinerung elektrometrischer Methoden, die in den letzten Jahren durch Hoffmann erzielt worden ist. Das sich darauf gründende Zählverfahren ist aber noch äußerst kompliziert und außerdem nur auf Atomstrahlen anwendbar.

Die von uns kürzlich ausgearbeitete Zählmethode, über die hier berichtet werden soll, bringt, wie wir glauben, insofern einen beträchtlichen Fortschritt, als die auszählbare Fläche ohne weiteres auf 100 cm² und mehr vergrößert werden kann. Ein Metallrohr — Elektronenzählrohr genannt — ist an seinen Enden mit isolierenden Stopfen verschlossen, durch die ein Draht axial im Rohre gehalten wird. Legt man zwischen Draht und Rohr ein elektrisches Feld, dessen Stärke oberhalb der Durchbruchspannung liegt, so werden die ersten Ionen, welche in dem Gase etwa durch Eintritt eines β-Strahls entstehen, eine Dauerentladung auslösen. Für die vorliegende Anordnung ist es nun wesentlich, daß der Draht mit einer dünnen Isolierhaut, z. B. einer Oxydschicht überzogen wird. In diesem Falle wird der eintretende β-Strahl zwar wieder eine Entladung auslösen, aber diese

[1]) **Bericht über einen Vortrag, gehalten auf der Tagung des Gauvereins Niedersachsen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft am 16. Februar 1929. Ein Teil der hier angegebenen Versuche wurde dort demonstriert.**

Digitized by Google

Entladung reißt nach kürzester Zeit von selbst ab, da die dem Draht zufließende Ladung sich in der Isolierhaut staut und so das äußere Feld kompensiert. Bei richtiger Beschaffenheit der Haut fließt aber die Ladung schon im Bruchteil einer Sekunde wieder ab, und das Rohr ist erneut bereit, auf ein weiteres eintretendes β-Teilchen anzusprechen. Das Rohr ist somit ein Registrierinstrument für einzelne Elektronen und andere ionisierende Strahlen, wobei es ganz gleichgültig ist, an welcher Stelle des Rohres und in welcher Richtung die Strahlen in das Innere eintreten. Die Einzelentladungen sind dabei so groß, daß auch ein wenig empfindliches Instrument, z. B. ein einfaches Fadenelektrometer, mit großen Ausschlägen darauf reagiert. Die Abzählung bietet daher keine Schwierigkeiten, zumal es keineswegs darauf ankommt, daß die äußeren Bedingungen, z. B. Temperatur und Spannung, konstant gehalten werden. Unsere Zählrohre haben schon mehrfach 10 Stunden ohne Unterbrechung und ohne die geringste Störung die eintretenden Strahlen registriert. Mit welcher Sicherheit ein solches Zählrohr arbeitet, geht unter anderem auch daraus hervor, daß man durch Annäherung eines Radiumpräparates die Zahl der registrierten β-Strahlen auf 1000 pro Sekunde und mehr steigern darf, ohne daß das Rohr dadurch Schaden leidet.

Durch Aenderung der Rohrdimensionen hat man es ferner in der Hand, die Empfindlichkeit in weiten Grenzen zu variieren. So registriert ein Zählrohr mit einer Oberfläche von 1 cm² im Mittel 35 sekundäre β-Strahlen pro Minute, wenn man die γ-Strahlung von 1 mg Radium aus 1 m Entfernung darauf fallen läßt. Nimmt man aber ein Zählrohr von 100 cm² Oberfläche, so steigt auch die Zahl der registrierten Strahlen im entsprechenden Maße an.

Quantitatives Zählen. Es drängt sich die Frage auf, ob wirklich alle das Zählrohr durchsetzenden Strahlen registriert werden oder vielleicht nur ein kleiner Bruchteil. Eine unmittelbare Entscheidung der Frage dadurch, daß man eine bekannte Zahl von β-Strahlen in das Rohr eintreten läßt, ist deshalb praktisch nicht durchführbar, weil es keine genügend definierte β-Strahlenquelle gibt. Man kann aber so verfahren, daß man in das Innere eines größeren Zählrohrs ein zweites sehr dünnwandiges Zählrohr einbaut und zwar so, daß jeder β-Strahl, der in dem inneren Rohr beobachtet wird, das äußere Zählrohr durchsetzen muß. Jeder am inneren Zählrohr beobachtete Ausschlag muß dann mit einem Ausschlag am äußeren Zählrohr zeitlich zusammenfallen, vorausgesetzt, daß das äußere Zählrohr wirklich quantitativ registriert. Je weniger das der Fall ist, desto seltener werden solche Koinzidenzen auftreten. Bei unseren Versuchen haben wir in der Tat zahlreiche Koinzidenzen beobachtet, die uns davon überzeugten, daß ein richtig gebautes Zählrohr praktisch alle eintretenden Strahlen registriert.

Höhenstrahlung. Stellt man ein Zählrohr von etwa 20 cm Länge und etwa 4 cm Durchmesser in einem Laboratoriumsraum auf, so überrascht zunächst die große Zahl der spontan auftretenden Ausschläge (ca. 300 pro Minute). Man zeigt leicht, daß diese Ausschläge von der γ-Strahlung des im Mauerwerk enthaltenen Radiums sowie von der Höhenstrahlung herrühren. Umgibt man das Zählrohr mit einem Eisenpanzer von ca. 20 cm Dicke, so wird die γ-Strahlung des Mauerwerks ausgeschaltet, und die Ausschläge im Zählrohr sind wohl im wesentlichen nur mehr der Höhenstrahlung zuzuschreiben. Während mit den bisherigen Methoden der Nachweis der Höhenstrahlung in Meeresniveau eine sehr mühsame Aufgabe war, kann man mit einem geeigneten Zählrohr die Strahlung leicht in einigen Minuten mit einer Genauigkeit von wenigen Prozenten nachweisen. Es macht daher auch keine Schwierigkeiten, die noch recht wenig bekannte Höhenstrahlung, vor allem ihre Absorbierbarkeit, ihre Richtung und ihre zeitliche Konstanz näher zu untersuchen.

Kaliumaktivität. Kalium besitzt die schwächste uns bekannte Aktivität; sie ist mit den bisherigen Methoden nur sehr mühsam nachzuweisen. Mit dem Zählrohr kann man die Aktivität von Kalium in wenigen Sekunden überzeugend demonstrieren. Ein dünnwandiges Zählrohr von etwa 12 cm² Oberfläche gibt ohne Panzer etwa 12 Ausschläge pro Minute. Schiebt man nun über das Rohr ein zweites aus KCl gegossenes Rohr, so steigt die Ausschlagszahl auf das 15fache. Namentlich bei akustischer Demonstration der β-Strahlen ist der Versuch sehr eindrucksvoll.

Empfindlichkeit für γ-Strahlen. Die kleinste Radiummenge, die sich mit den gewöhnlichen elektrometrischen Methoden durch Messung der von ihr ausgehenden γ-Strahlung noch quantitativ bestimmen läßt, wird allgemein zu etwa 0,01 mg angegeben. Mit dem Zählrohr gelingt eine Messung ohne Schwierigkeit auch noch bei 10^{-5} mg, geht also um 3 Zehnerpotenzen weiter. Man gibt dabei dem Zählrohr zweckmäßig eine solche Gestalt, daß das Präparat zur Ausnutzung der nach allen Richtungen emittierten γ-Strahlen in die Mitte des Zählrohrs gelegt werden kann. Man überschlägt leicht, daß bei dieser Anordnung die γ-Strahlen eines kleinen Stückes Pechblende schon viele Hunderte von Ausschlägen in der Minute ergeben.

Wir glauben, daß das Elektronenzählrohr nicht nur in den hier besprochenen Fällen, sondern auch zur Untersuchung der Röntgen- und γ-Strahlen sowie für verwandte Probleme sich nützlich erweisen wird, nicht nur wegen seiner hohen Empfindlichkeit, sondern vor allem wegen der Einfachheit und Sicherheit seiner Arbeitsweise.

Über Art- und Gattungsbastarde unter den Getreideformen

Von Prof. Dr. Erich Tschermak, Hochschule für Bodenkultur Wien

Die Frage der Herkunft unserer Kulturgetreidearten und ihrer Beziehung zu gewissen in steigender Zahl aufgefundenen Wildformen ist seit langem viel behandelt worden. Doch hat uns erst die Entwicklung des Mendelismus von dem unfruchtbaren Spekulieren auf diesem Gebiete befreit. Besonders gefördert hat uns dabei im letzten Dezennium das immer häufigere Gelingen von Artbastardierungen und die Gewinnung fruchtbarer konstanter Bastarde hieraus, welche geradezu als neue Spezies hybridogenen Ursprunges bezeichnet werden können. So gelang es mir, eine Reihe von Arten des Weizens, Roggens, Hafers sowie der Gerste untereinander, aber auch Arten verschiedener Gattungen, speziell Aegilops und Weizen, Weizen und Roggen, Aegilops-Weizen und Roggen zu verbinden und zum Teil fruchtbare Neuformen zu gewinnen. Besonders herausgehoben seien aus diesen Artbastarden die fruchtbaren konstanten Aegilotricum-Formen, mit Vertretern der Emmerreihe, während Aegilops mit der Dinkelreihe nur fast sterile Verbindungen ergab. Innerhalb der Gattung des Weizens gelang speziell der fruchtbare Artbastard: Triticum turgidum x Tr. villosum. In der Reihe der Haferarten ist besonders die Kreuzung bestimmter Kulturhaferarten und bestimmter Wildhaferarten von Interesse. Es gelang mir, konstante Zwischenformen zwischen Kultur- und Wildhafer sowie Kulturhaferformen, welche noch in Kultur- und Wildhafer spalten, zu gewinnen und dadurch den Nachweis zu erbringen, daß der Unterschied zwischen Kultur- und Wildhafer auf einer Verschiedenheit in mindestens zwei Erbeinheiten besteht, während man bisher eine Differenz bloß in einer Erbeinheit angenommen hatte. Dadurch erscheinen die sog. Fatuoiden Nilsson-Ehles als Produkte nach spontaner Bastardierung verständlich, während sie bisher als ein klassisches Beispiel spontaner Gene-Mutation immer wieder angeführt wurden.

Digitized by Google

Die Kreuzung der erwähnten, einander ferner stehenden Elementarformen ergibt eine sog. intermediärkonstante Vererbungsweise ohne Mendelsche Spaltung. Dieses Verhalten läßt sich am besten durch die Annahme einer bloßen Addition der getrennt bleibenden Chromosomenhalbsätze der beiden fremden Elternarten ohne Vereinigung zu einem einheitlichen System und ohne Herstellung eines Mosaikaufbaues der Tochterchromosomen verstehen. Gemäß dieser Theorie der Kernchimärie oder genomischen Doppelkernigkeit hat die Zygote, aus welcher die erste Bastardgeneration (F_1) hervorgeht, einen di-haploiden Charakter, indem sie die Summe der beiden stammelterlichen Chromosomen-Halbsätze (beispielsweise $m + n = 14 + 7 = 21$ Kernschleifen) aufweist. Eine Reduktion bei Bildung der Gameten des Bastardes würde auf die Hälfte der Haploidzahl jeder der beiden Garnituren herabführen — also eine Halbierung $\frac{14}{2} + \frac{7}{2}$ erfordern. Eine solche Halbierung unterbleibt, und es werden di-haploide, $(m + n)$-chromosomige Gameten gebildet. Aus der Vereinigung solcher gehen di-diploide, $(2m + 2n)$-chromosomige F_2-Zygoten (beispielsweise mit $28 + 14 = 42$ Kernschleifen) hervor, welche eine weitgehend fruchtbare Nachkommenschaft liefern. Bei meinen fruchtbaren Aegilotricumbastarden (aus Aegilops mit 14/28 und Triticum dicoccoides oder durum mit 14/28 Kernschleifen) wurden auch tatsächlich 28 bezw. 56 Chromosomen festgestellt (Tschermak und Bleier).

Die Bewertung des Mendelismus in der angewandten Biologie hat in der ersten Zeit nach der Wiederentdeckung (1900 durch Correns, E. Tschermak, de Vries) zu einer begreiflichen Ueberschätzung geführt, der ein Rückschlag von Enttäuschung und übertriebener Kritik folgte; nun scheint sich eine rationelle Bewertung auf mittlerer Linie einzustellen, welche die Schwierigkeiten und Komplikationen als nicht gering, aber doch nicht hoffnungslos erachtet.

FORSCHUNGSREISEN

Die Deutsche Indien-Expedition

(Fortsetzung)

Von Privatdozent Dr. Frhr. Egon von Eickstedt,
Universität Breslau

Die Deutsche Indien-Expedition, die seit dem Herbst des Jahres 1926 im Orient arbeitet, hat nunmehr die Forschungen in ihrem fünften Arbeitsgebiet, in Süd-Indien, abgeschlossen. Es sollte in erster Linie versucht werden, die hier sehr unsicheren und verworrenen anthropologischen Verhältnisse zu klären. Dabei zeigte sich, daß die Verteilung der Rassen in Süd-Indien in hohem Grade von der geographischen Beschaffenheit des Landes abhängt. Hinter dem steilen und von dichtem Dschungel bedeckten Gebirgswall der Westghats hat sich eine alte Einwanderungswelle der hellfarbigen indiden Rasse erhalten und in dem langen und schmalen Küstengebiet von Malabar und Kerala einen kennzeichnenden Gautypus, den keraliden Typus, ausgebildet. Die Ghats selbst sind in ihrer ganzen Ausdehnung die Zufluchtsstätte der ältesten weddoiden Rassenschichten Indiens geworden, die unter den heutigen Verkehrsverhältnissen mehr und mehr hinduisiert werden und damit von freien Herren der Wälder zur niedrigsten Taglöhnerschicht herabsinken. In den Flachländern des Ostens, den tamilischen Gebieten, sind die kleinwüchsigen, dunkelhäutigen, lockenköpfigen Urbewohner schon in alten Zeiten fast völlig durch einen sehr dunkelfarbigen progressiveren Typus verdrängt worden, durch die melanide Rasse, die anthropologische Verwandtschaften zum melanesisch-australischen Rassenkreis aufweist. Hier liegen die Landschaften nach Norden offen, und zahlreiche Völkerwellen drangen ein, stauten sich in der Sackgasse der Halbinsel und wurden Ursache eines außerordentlichen Typengemenges. Der Abfall des Hochplateaus des Dekkan ist aber wieder Typengrenze: südlich in den tamilischen Ländern herrschen die dunkelfarbigen Komponenten, nördlich im kanaresischen Mysore die hellfarbigen vor. Eine sehr alte Einwanderungswelle der letzteren aus dem fernen Nordwesten Indiens setzte sich auch auf den kühlen Almen des Nilgiri-Massivs fest: das eigenartige Hirtenvolk der Todas.

Die Tätigkeit der Expedition begann in den Ebenen von Malabar, wurde dann in der westlichen Abfallzone der Ghats von Coorg bis zu den Nilgiris fortgesetzt und nach dem Studium der Todas auch in Cochin und den südlichsten Distrikten Indiens weitergeführt. Arbeiten in Madras und dem Staate Mysore schlossen die Untersuchungen ab. Ihre Ergebnisse bestehen neben zahlreichen systematischen Beobachtungen in anthropometrischen Aufnahmen an 947 Individuen (Männern sowie Frauen), in 1821 rassenkundlichen und 547 völkerkundlich-geographischen Photographien sowie in vier ethnographischen Sammlungen von Malabaresen, Dschungelvölkern, Todas und Brahmanen. Unter den zur Untersuchung gelangten Waldstämmen befinden sich Kurumber und Panyer, die zu den primitivsten Rassenresten der Menschheit überhaupt gehören. Es ist das erste Mal, daß rassenkundliche Forschungen größeren Stils und mit modernen Methoden in Südindien durchgeführt wurden. Das dabei gewonnene umfangreiche Material dürfte die endgültige Klärung der wichtigsten Fragen einschließen. Als Leiter der vom Staatlichen Forschungsinstitut zu Leipzig ausgesandten Expedition setze ich zurzeit die Studien unter den zentral-indischen Bergstämmen fort. Im Frühjahr 1929 wird die Expedition zurückerwartet.

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Aus der Geschichte der Feile

Von Dr.-Ing. E. h. Otto Dick, Eßlingen-Württemberg

Schon der Urmensch hat sich neben dem Hammer, Meißel und Schaber einer Feile bedient, die in ihrer Form den modernen Feilen bisweilen sehr ähnlich ist. So hat z. B. die Bandsägefeile aus heutiger Zeit noch nahezu dieselbe Form wie diejenige der dreieckigen Feuersteinfeile, welche sich der Urmensch aus der paläolithischen Zeitperiode ausgedacht und erprobt hatte.

Der Mensch der Feuersteinzeit haut mit Hilfe noch härteren Materials in die Kanten schmaler länglicher Steine Kerben, um damit seine feilende und sägende Arbeit an Holz, Horn, Bein und dergl. zu verrichten. Etwa 2000—3000 Jahre v. Chr. bedienten sich die alten Aegypter und Babylonier nachgewiesenermaßen der aus Kupfer hergestellten Feile und Raspel. Schätzungsweise aus der Zeit 600 Jahre v. Chr. stammen die in den Gräberfeldern von Hallstatt im Salzkammergut ausgegrabenen Bronzefeilen. Keltische Feilen aus der Pfahlbaustation La Tène in der Schweiz gehören dem 4. Jahrhundert v. Chr. an; das Römerkastell auf der Saalburg vermittelte uns Feilenfunde fast vollkommener Gestalt aus den Jahren 200—300 neuer Zeitrechnung.

Feuersteinfeile im Vergleich zu einer Bandsägefeile

Digitized by Google

Eng im Zusammenhang mit geschichtlicher Forschung steht die Betrachtung der Arbeitsweise primitiver Völker. Auch im Gebiet der Feile kommen wir auf erstaunliche und findige Methoden, deren sich die Naturvölker zu bedienen pflegen. Die Südsee-Insulaner z. B. verwenden raspelähnliche Feilen aus Rochen- oder Haifischhäuten, die über flache, runde oder sonstwie geformte Hölzer gespannt sind. Der stachelige Gaumen einer eigentümlichen Fischart, die in brasilianischen Gewässern und auch in Niederländisch-Guayana vorkommt, wird in getrocknetem Zustand so hart, daß ihn die Bewohner der Gegend als Feile mit Vorteil verwenden können. Sie steht in Leistung einer weiteren Feilenart nicht nach, die sich ein anderer Volksstamm der Südsee dadurch schafft, daß feine und scharfe Feuersteinsplitter dicht nebeneinander in ein weiches Holzbrettchen eingeschlagen werden. Der dornenartig behöckerte Stiel der Salakpalme oder die fingergleich auswachsende Madrepore, eine Art Koralle, sind der unentbehrliche Ersatz für Feilen bei Bewohnern jener unzivilisierten Erdteile, die mit den Errungenschaften der Technik noch gar nicht in Berührung gekommen sind. Das mutet zwar an wie

Feilenhaumaschine Leonardo da Vinci (um 1503)

eine Robinsonade, ist aber belegt durch Stücke, die von wissenschaftlichen Expeditionen nach den Kulturländern gebracht wurden und in den Museen, auch im hochinteressanten Stuttgarter Lindenmuseum, zu sehen sind.

Um 1400 ist die Feilenhauerei bereits Zunfthandwerk in den Städten Deutschlands, vor allem in Nürnberg, das als Ahnenstadt der Feilenhauer gerühmt wird. Auch in Italien muß im 15. Jahrhundert dieses Gewerbe geblüht haben, da sich der geniale italienische Maler, Bildhauer, Architekt und Ingenieur Leonardo da Vinci mit dem Entwurf einer Feilenhaumaschine befaßte.

Ihm folgten Franzosen, Deutsche und Engländer zunächst mit unbefriedigenden Resultaten. Wiederholt wurden Preisausschreiben für die Konstruktion einer brauchbaren Feilenhaumaschine veranstaltet. — Die erste Feilenhaumaschine für Präzisionsfeilen in Deutschland wurde in Eßlingen aufgestellt und in Betrieb genommen. Der Begründer der Dickschen Feilenfabrik, Kommerzienrat Paul Friedr. Dick, führte sie aus der Schweiz ein. Heute ruht sie schlummernd als Ahne im Deutschen Museum in München.

KONGRESSE

Deutsche Kongresse im II. Vierteljahr 1929

Tagung der Deutschen Pathologischen Gesellschaft. Wien. 4.—6. April.

Tagung der Deutschen Gesellschaft für Kinderheilkunde. Wiesbaden. 4.—8. April.

41. Deutscher Kongreß für innere Medizin. Wiesbaden. 8.—11. April.

11. Kongreß der Gesellschaft für experimentelle Psychologie. Wien. 9.—13. April.

4. Kongreß für Psychotherapie. Bad Nauheim. 11. bis 14. April.

Tagung der Deutschen Röntgengesellschaft und der Deutschen Gesellschaft für Lichtforschung. Wien. 20. bis 22. April.

Tagung der Gesellschaft deutscher Hals-, Nasen- und Ohrenärzte. Königsberg. 16.—18. Mai.

Tagung des Allgemeinen Deutschen Sprachvereins. Danzig. 18.—20. Mai.

Deutsche Physiologische Gesellschaft. Kiel. 21. bis 24. Mai.

Deutscher Geographentag. Magdeburg. 22.—25. Mai.

Deutsche Gesellschaft für Gynäkologie. Leipzig. 22. bis 25. Mai.

Deutsche Tuberkulosetagung. Bad Pyrmont. 23. bis 25. Mai.

Kriminalistenkongreß der Deutschen Landesgruppe der intern. kriminalist. Vereinigung. Breslau. 23. bis 25. Mai.

Tagung des Deutschen Vereins für Psychiatrie. Danzig. 23.—25. Mai.

Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure. Königsberg. 22.—24. Juni.

Internationale Kongresse im II. Vierteljahr 1929

Commission internationale permanente pour les maladies professionelles. 4. Tagung. Lyon. 4.—6. April.

Europäische Funkkonferenz. Prag. 4.—13. April.

Internationaler Kongreß für psychische Hygiene. Washington. April.

Internationaler Bibliothekarenkongreß. Rom. 15. bis 30. Juni.

Tagung des internationalen beratenden Ausschusses für Telegraphie. Berlin. Juni.

Ausstellungen im II. Vierteljahr 1929

Ausstellung „Technik im Heim". Essen. 6. April bis 5. Mai.

Deutsche Ausstellung „Gas und Wasser". Berlin. 19. April—21. Juli.

GEDENKTAGE

Zur Feier des 100. Geburtstages von Theodor Billroth (26. April 1929)

Der Klang seines großen Namens weckt auch heute noch und weit über den engeren Kreis der Aerzteschaft hinaus zunächst die Erinnerung an einen der erfolgreichsten Vertreter der operativen Chirurgie aller Zeiten. Man kennt ihn als Pfadfinder seiner Kunst, für die er neue Methoden ersonnen und der er neue Gebiete erobert hat.

Gewiß bildeten auch die so wertvollen Bereicherungen, mit denen Billroth sein Kunsthandwerk bedacht hat, immer erst das letzte Glied einer Kette vorausgegangener, von ihm mit allen Mitteln der Wissenschaft, zumal des Tierexperimentes, durchgeführter vorbereitender, ge-

Digitized by Google

wissenhaft prüfender Bemühungen um die Erprobung des physiologischen und technischen Problems vor dessen Ausführung und Verwertung in der praktischen Heilkunde.

Höher aber noch anzuschlagen sind seine auf breiter Grundlage echt naturwissenschaftlichen Forschens durchgeführten Untersuchungen, die allen Fragen und Phasen der normalen Vorgänge bei der Wundheilung sowie den „akzidentellen", pathologischen des Wundverlaufes galten. Mit dem ganzen Rüstzeug aller hierfür unumgänglichen Methoden der Untersuchung ausgestattet, ist Billroth an diese Grundfragen der Chirurgie herangetreten, von deren Ergründung erst alles Heil für die praktische Wundarzneikunst zu erwarten war.

Mit dem Einschlagen und unermüdlichen sachverständigen Verfolgen dieser Arbeitsrichtung, in deren Dienst die Mikroskopie der gesunden und kranken Gewebe, die Erforschung der Kleinlebewesen, das Experiment gestellt wurden, errang erst Billroth jene unbestreitbare historische Bedeutung, die ihm als einem der maßgebendsten Begründer und Vorkämpfer der zeitgenössischen wissenschaftlichen Chirurgie für alle Zukunft gewahrt bleibt.

Die Feier des 100. Geburtstages von Theodor Billroth, der als Professor der Chirurgie und Klinik an der Universität Wien wirkte, gilt dem Andenken eines selten begnadeten Künstlers, eines großen Gelehrten und eines warmherzigen Menschenfreundes.

Prof. Dr. Alexander Fraenkel, Universität Wien

Friedrich Marx 70 Jahre alt

Geheimrat Friedrich Marx wurde am 22. April 1859 in Darmstadt geboren, studierte in Bonn und bereiste als Stipendiat des Archäologischen Instituts Griechenland und Italien. 1888 wurde er außerordentlicher Professor der klassischen Philologie in Rostock, 1889 Ordinarius in Greifswald, 1893 in Breslau, 1896 in Wien, 1899 in Leipzig und schließlich 1906 in Bonn. Er machte sich einen Namen als Herausgeber der Rhetorica ad Herennium (1894, 2. Aufl. 1923) und der Fragmente des Lucilius (mit Kommentar, 1904/05). Von seinen philologischen Arbeiten sei genannt das „Hilfsbüchlein für die Aussprache der lateinischen Vokale in positionslangen Silben" (1883). Hf.

LITERATUR-ÜBERSICHT

Die Atmosphäre als Kolloid[1])

Von Prof. Dr. August Schmauß, Universität München

Es war bisher das Ziel meteorologischer Forschung, die meteorologischen Vorgänge als thermodynamische Probleme der Atmosphäre zu betrachten. Manche Erscheinungen weisen aber darauf hin, daß auch die Ueberlegungen der Kolloidforschung für die Witterungsvorgänge Beachtung verdienen. Auf optischem Gebiete sind die Analogien längst bekannt; wir brauchen nur an die Atmosphäre als trübes Medium zu erinnern, welches die auch in kolloidalen Lösungen geschauten optischen Erscheinungen erkennen läßt (Tyndall-Effekt u. dgl.).

Man tut aber auch sonst gut, sich daran zu erinnern, daß die Atmosphäre nicht nur eine molekulare Lösung von Gasen ist, sondern daneben in wechselndem Grade auch ein disperses System. In Analogie zu dem Begriffe der Hydrosole wird man von einem Aerosol sprechen können. Es sind vornehmlich drei Suspensionen zu beachten: Ionen, Staub und die sog. Hydrometeore, die so lange kolloidal gelöst sind, bis sie durch den Niederschlag wieder aus der Atmosphäre herausgeführt werden.

In unserer Broschüre haben wir die Analogien mit den bekannten Zuständen in kolloidalen Lösungen näher nachgewiesen, so vor allem das Schweben der Hydrometeore, ihre Stabilität u. dgl., welche in anderem Lichte erscheinen, wenn man auch die elektrische Ladung der suspendierten Teilchen in Betracht zieht. Die eigentliche Niederschlagsbildung erscheint dann in Parallele zu dem Vorgang der Koagulation kolloidaler Lösungen. Man kann zwar die Kondensation des Wasserdampfes thermodynamisch erklären, das zur Niederschlagsbildung nötige Zusammenfließen der Wolkenelemente zu Tröpfchen oder festen Gebilden ist aber rein thermodynamisch nicht zu erklären.

Aufgabe der weiteren Forschung auf diesem Gebiete wird es sein, die elektrischen Ladungen der Luftsuspensionen zu studieren sowie die Grenzvorgänge an den kolloidal gelösten Teilchen zu ihrem Lösungsmittel Luft. Hierzu anzuregen war der Hauptzweck unserer Arbeit, zu zeigen, daß hier ein wichtiges Grenzgebiet zwischen Meteorologie und Kolloidforschung vorliegt.

[1]) A. Schmauß und A. Wigand, Die Atmosphäre als Kolloid; Sammlung Vieweg, Tagesfragen aus den Gebieten der Naturwissenschaften und Technik. Heft 96, 1929.

Reallexikon der indogermanischen Altertumskunde[1])

Das seinerzeit von O. Schrader begründete und herausgegebene Reallexikon der indogermanischen Altertumswissenschaft ist nunmehr in zweiter, vermehrter und umgearbeiteter Auflage von A. Nehring neu herausgegeben worden. Der erste Band (A—K) ist 1917 bis 1923, der zweite Band (L—Z) 1923 bis 1929 erschienen. Das vorliegende Werk führt uns die ältesten inneren und äußeren Umstände der indogermanischen Völker vor Augen und von da zurückschließend auch die ihres Stammvolkes, und zwar an der Hand der geschichtlichen Nachrichten, der ausgegrabenen Altertümer und nicht zum geringsten Teil der Sprache.

Handbuch der Pflanzenkrankheiten

Das von Paul Sorauer begründete und von Prof. Dr. O. Appel, Prof. Dr. P. Graebner und Prof. Dr. L. Reh herausgegebene Handbuch[1]) erscheint nunmehr in neuer Auflage. Die fünfte Auflage des ersten Bandes „Die nichtparasitären Krankheiten" von Prof. Dr. P. Graebner, die vierte Auflage vom vierten Band „Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen" (erster Teil) und die vierte Auflage vom fünften Band „Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen" (zweiter Teil, erste Hälfte) von Prof. Dr. L. Reh sind bereits in neuer Bearbeitung erschienen. Die neubearbeitete fünfte Auflage vom zweiten Band „Die pflanzlichen Parasiten" (erster Teil) von Prof. Dr. O. Appel ist soeben herausgekommen. Im Erscheinen begriffen sind die fünfte Auflage des dritten Bandes „Die pflanzlichen Parasiten" (zweiter Teil) und der sechste Band „Pflanzenschutz" von Prof. Dr. O. Appel; ferner die zweite Hälfte des zweiten Teils vom fünften Band „Tierische Schädlinge" von Prof. Dr. L. Reh.

[1]) Walter de Gruyter & Co., Berlin und Leipzig.

PERSONALNACHRICHTEN

Berufungen und Ernennungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für Neues Testament, Lic. Dr. Joachim Jeremias (Berlin), an die Universität Greifswald. — Der Professor für Wirtschaftsgeographie, Dr. Erwin Scheu (Leipzig), an die Handelshochschule Königsberg. — Der Professor für bürgerliches und römisches Recht, Dr. Wolfgang Kunkel (Freiburg i. Br.), an die Universität Göttingen. — Der Professor für Religions- und Kulturphilosophie, D. Dr. Paul Tillich (Dresden), an die Universität Frankfurt. — Der Professor für alte Geschichte, Dr. Victor Ehrenberg (Frankfurt), an die deutsche Universität Prag.

Digitized by Google

Zu ordentlichen Professoren wurden ernannt: An der Technischen Hochschule Stuttgart der a. o. Professor für Elektrotechnik, Dr. Immanuel Herrmann. — An der Technischen Hochschule Hannover der a. o. Professor für Hochfrequenztechnik und theoretische Physik, Dr. Julius Herweg. — An der Universität Tübingen der a. o. Professor für alttestamentliche Exegese, Dr. Wilhelm Rudolph.

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Weltkraftkonferenz

Von Prof. Dr.-Ing. E. h. Conrad Matschoß, Berlin

Unter den internationalen technisch-wissenschaftlichen Veranstaltungen, die sich mit Energiefragen befassen, nimmt die Weltkraftkonferenz eine doppelt bevorzugte Stellung ein. Einmal befaßt sie sich mit dem ganzen Gebiet der Energieerzeugung, d. h. mit dem Energievorkommen, ihrer Erschließung, Verteilung, Verwendung usw. Darüber hinaus ist sie auch die zahlenmäßig größte internationale Organisation auf diesem Gebiete, obwohl sie erst jüngeren Datums ist. Herrn D. N. Dunlops, des Direktors der „Beama" (British Electrical and Allied Manufacturers' Association), Verdienst ist es, im Juni/Juli 1924 die Erste Weltkraftkonferenz nach London einberufen zu haben. Bis heute sind 47 Staaten der Konferenz beigetreten:

Australien, Belgien, Brasilien, Britisch-Guayana, Bulgarien, Ceylon, Chile, China, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Goldküste, Griechenland, Großbritannien, Holland, Indien, Irland, Italien, Japan, Jugoslavien, Kanada, Kenya-Kolonie, Kolumbien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Mexiko, Neuseeland, Niederl. Indien, Norwegen, Nyassaland, Oesterreich, Peru, Polen, Portugal, Rumänien, Rußland, Schweden, Schweiz, Spanien, Süd-Rhodesien, Tschechoslovakei, Ungarn, Vereinigte Staaten von Amerika, Vereinigte Staaten von Südafrika.

Die internationale Organisation ist folgende: An der Spitze der Weltkraftkonferenz steht ein Präsident, zurzeit The Earl of Derby; Vizepräsident ist Dr. Tissot vom Schweizerischen Nationalen Komitee. Ihnen zur Seite steht ein aus allen Nationalen Komitees gebildeter Hauptausschuß, der sogenannte Executive-Council. Vorsitzender des Hauptausschusses ist D. N. Dunlop, London. Auch das Zentralbüro befindet sich in London.

In den 47 bisher beigetretenen Staaten sind entweder Nationale Komitees gebildet oder bestimmte Vertreter seitens der betreffenden Regierungen, der Wissenschaft oder Wirtschaft ernannt worden, welche die Verbindung mit der Zentrale in London bezw. mit dem Internationalen Hauptausschuß aufrechterhalten.

In Deutschland ist bald nach der ersten Londoner Konferenz ein Nationales Komitee gegründet worden. Es setzt sich aus 1. Reichsministerien — Reichsbehörden, 2. wissenschaftlichen Spitzenverbänden und den deutschen technischen Hochschulen, 3. wirtschaftlichen Spitzenverbänden zusammen und stellt somit eine glückliche Zusammenfassung aller in Deutschland an Energiefragen interessierten Organisationen dar.

Vorsitzender des Deutschen Nationalen Komitees der Weltkraftkonferenz ist Generaldirektor Dr.-Ing. E. h. Köttgen, stellv. Vorsitzender Geh. Baurat Prof. Dr.-Ing. E. h. de Thierry. Die Geschäftsführung liegt in den Händen von Prof. Dr.-Ing. E. h. C. Matschoß, zu seiner Vertretung ist Dipl.-Ing. F. zur Nedden bestellt.

An Tagungen haben bisher, außer der bereits erwähnten ersten Vollsitzung 1924 stattgefunden: Eine Teilkonferenz 1926 in Basel, die sich mit den Fragen der Wasserkraftnutzung und Binnenschiffahrt befaßte, eine Brennstofftagung 1928 in London.

Im Jahre 1929 werden zwei Teilkonferenzen abgehalten, und zwar im Mai in Barcelona und im Oktober in Tokio in Verbindung mit dem gleichzeitig in Tokio stattfindenden Weltingenieurkongreß.

Die nächste Vollkonferenz, die Zweite Weltkraftkonferenz, tagt vom 16. bis 25. Juni 1930 in Berlin. Auf ihr werden wieder sämtliche Fragen der Energietechnik und Energiewirtschaft zur Aussprache stehen, wenn auch der Schwerpunkt von den Fragen der Energieerzeugung auf die Energieverteilung und -Verwendung verschoben werden soll. Eine Reihe von Fach- und Geschäftsausschüssen, in denen die hervorragendsten Sachverständigen Deutschlands für die einzelnen Fachgebiete vereinigt sind, sind bereits am Werk, die technischen Grundlagen für die Zweite Weltkraftkonferenz bis ins einzelne vorzubereiten.

Es braucht nicht besonders betont zu werden, daß Deutschland bei dieser Konferenz, deren zweite Haupttagung auf deutschem Boden stattfindet, vollste Gleichberechtigung mit allen andern Teilnehmern genießt. Die deutsche Sprache ist neben der englischen und französischen auch offizielle Kongreßsprache.

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Professor für Haut- und Geschlechtskrankheiten, Dr. Erich Hoffmann (Bonn), zum Ehrenmitglied der Niederländischen Dermatologenvereinigung. — Exzellenz Prof. Dr. Ulrich von Wilamowitz-Moellendorff (Berlin) zum Ehrenmitglied der Russischen Akademie der Wissenschaften in Leningrad.

Vorträge und Vorlesungen

Der Professor für internationales Recht, Dr. Walther Schücking (Kiel), hielt kürzlich in den holländischen Städten Rotterdam, Den Haag, Leyden und Amsterdam Vorträge über aktuelle Fragen des Völkerrechts. — Der Professor für Geophysik, Dr. Beno Gutenberg (Frankfurt a. M.), wird im Herbst d. Js. auf Einladung des Geophysical Laboratory in Washington Vorträge über Erdbebenkunde halten.

Auszeichnungen

Zu Ehrendoktoren wurden ernannt: Der Professor für Betriebslehre, Dr. J. G. C. Volmer (Delft), in der wirtschaftswissenschaftlichen Abteilung der Universität Frankfurt. — Der Direktor der Abteilung Educational Studies am International Education Board in New York, Dr. Abraham Flexner, von der medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Die medizinische Fakultät der Universität Heidelberg hat am Geburtstage Adolf Kussmauls Dr. Carl Koller (New York) die Kussmaulmedaille in Anerkennung seiner Verdienste, die er sich durch die Entdeckung der örtlichen Betäubung durch Cocain am Auge erworben hat, verliehen.

Prof. Dr. Katsusaburo Yamagiwa (Tokyo) wurde der Dr. Sophie A. Nordhoff-Jung-Krebs-Preis verliehen.

Ferienkurse in Deutschland

Im Jahre 1929 veranstalten zwölf deutsche Hochschulen Ferienkurse für Ausländer. Es sind dies die Universitäten Berlin, Bonn, Freiburg/Br., Gießen, Göttingen, Hamburg, Heidelberg, Jena, Köln, Leipzig, Marburg und München. Das Gesamtverzeichnis der Programme[1]) ist soeben erschienen.

[1]) Verlag „Hochschule und Ausland", Berlin-Charlottenburg 2, Kurfürstenallee 14 (Preis 0,50 Mk. zuzüglich Porto).

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade, Berlin N 65.

Digitized by Google

LICK OBSERVATORY — UNIVERSITY OF CALIFORNIA — 29 — HAMILTON

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden.

„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 20. April 1929 Nr. 12

Inhaltsverzeichnis: Ausgrabungen in Seleukia und Ktesiphon, Prof. Dr. Eduard Meyer, S. 133 / Neue Forschungen in Kleinasien und Nordsyrien im Herbst 1928, Prof. Dr. Daniel Krencker, S. 134 / Ein literarisches Zeugnis aus der Verfallszeit des römisch-germanischen Limes, Prof. Dr. Eduard Norden, S. 135 / Kronos und die Titanen, Prof. Dr. Ulrich von Wilamowitz-Moellendorff, S. 135 / Formzerfall und Formaufbau bei dem Uebergange von der antiken zur mittelalterlichen Kunst, Prof. Dr. Wilhelm Neuß, S. 136 / Goethe als Mitglied der Akademie der Naturforscher zu Halle, Prof. Dr. Johannes Walther, S. 137 / Von ältesten Krankheitsdokumenten aus der Frühzeit, Prof. Dr. Karl Sudhoff, S. 138 / Ueber den Scharlacherreger, Prof. Dr. Joseph Bürgers, S. 139 / Der Aufbau des Insektenpanzers, Dr. Wilhelm Kühnelt, S. 140 / Verfärbung, Verformung und Rekristallisation, Prof. Dr. Karl Przibram, S. 140 / Kongresse, S. 141 / Gedenktage, S. 141 / Personalnachrichten, S. 143 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 143

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Ausgrabungen in Seleukia uud Ktesiphon

Von Prof. Dr. Eduard Meyer, Universität Berlin

In diesem Winter hat die Deutsche Orientgesellschaft zusammen mit der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft eine Ausgrabung in dem großen Trümmerfelde beginnen können, das die Ueberreste der Städte Seleukia und Ktesiphon bedeckt. Die Aufgabe war, Aufschlüsse zu gewinnen über ein bisher so gut wie unbekanntes Gebiet von größter geschichtlicher Bedeutung, die Gestaltung des Lebens und der Kultur der vorderasiatischen Welt in dem Jahrtausend von Alexander d. Gr. bis auf Mohammed, die Epoche des Hellenismus und des Sassanidenreichs. Seleukia am Tigris ist bekanntlich von Seleukos, dem Begründer des großen Seleukidenreichs, um 310 v. Chr. gegründet und hat die ihm gestellte Aufgabe, an Stelle des verfallenden Babylon zu treten und das Zentrum des Hellenismus und des griechischen Städtelebens im Tieflande des Euphrat und Tigris zu werden, vollauf erfüllt. Bei dem wesentlich durch Roms Intrigen herbeigeführten Verfall des Seleukidenreichs ist die Stadt im Jahre 129 v. Chr. unter die Oberhoheit der Arsakiden, der Könige des Partherreichs, gekommen. Diese haben ihm aber seine Selbständigkeit gelassen und ihr Hoflager in dem Vorort Ktesiphon am Ostufer des Tigris aufgeschlagen. So ist dies zu einer großen Festung erwachsen. Seleukia ist dann, nach langem Ringen um seine Existenz, im Jahre 164 n. Chr. von den Römern zerstört worden und lag seitdem in Trümmern — der Todesstoß für den Hellenismus im Osten. Als dann im Jahre 226 n. Chr. an Stelle des Arsakidenreichs das festgefügte, auf streng religiöser Grundlage, die die Religion Zoroastres gewährte, aufgebaute neupersische Reich der Sassaniden trat, haben diese Ktesiphon als Residenz behalten und durch Hinzufügung zahlreicher neuer Quartiere zu einem immer größeren Städtekomplex ausgebaut. Im Jahre 637 ist es dann in die Hände der Araber gefallen und allmählich verfallen, vor allem seitdem die Abbassiden sich im Jahre 762 weiter nördlich am Tigris die neue Hauptstadt Bagdad gegründet hatten. Dieser haben dann die Mongolen Hulagus im Jahre 1258 das gleiche Schicksal bereitet; seitdem ist die ehemals so üppig blühende Landschaft die trostlose Einöde geworden, in der erst jetzt wieder ein langsames Aufsteigen erkennbar ist.

Die Expedition wird geleitet von dem längst in Ausgrabungen bewährten Prof. Oskar Reuther von der Technischen Hochschule in Dresden, dem Dr. Bachmann vom sächsischen Landesamt für Denkmalspflege, Prof. Kühnel von der islamischen Abteilung der Berliner Museen und andere Forscher zur Seite stehen. Die Annahme war, daß die beiden Städte durch zwei sich am Tigris gegenüberliegende große Ruinenfelder dargestellt würden, deren jede im Halbkreis von einer mächtigen Ziegelmauer umschlossen ist, östlich Ktesiphon, westlich Seleukia. Durch die sorgfältige Untersuchung und kartographische Aufnahme des gesamten Gebiets hat sich jedoch das Bild jetzt vollständig geändert: beide Städte enthalten unter einer arabischen Oberschicht bis tief hinab nur sassanidische Ueberreste; sie haben mithin nur eine einzige, von einer kreisrunden Mauer umschlossene Stadt, eben Ktesiphon, gebildet. Durch sie ist dann später der Tigris durchgebrochen, als er, wie diese Ströme so häufig, sein Bett verlegte. Vorher floß er weiter im Westen, wo sein Bett in einem großen Schlammsee erkennbar ist, der vor wenigen Jahren trocken gelegt und in Ackerland verwandelt ist. Erst jenseits desselben liegt Seleukia, und zwar, wie zu erwarten war, im wesentlichen so, wie es die Zerstörung durch die Römer gelassen hat. Darüber liegt nur eine dünne Oberschicht aus islamischer Zeit, aber das ganze Gebiet ist bedeckt mit hellenistischen Scherben. Auch der griechische Stadtplan, mit rechteckigen Mauern und geradlinigen Straßen, ist erkennbar, ebenso der Hafen und der Markt.

Die Aufnahme des gesamten Gebiets mit den ganz neuen Aufschlüssen, die sie ergibt, ist ein äußerst wertvolles Ergebnis der Expedition. Sie hat allerdings zur Folge gehabt, daß wir auf eine Grabung in Seleukia haben verzichten müssen, da diese Stätte einer amerikanischen Expedition, die hier irrtümlich eine altbabylonische Stadt sucht, zu Grabungen überlassen ist. So haben wir uns auf Ktesiphon beschränken müssen. Auf dem Gebiet außerhalb der Mauern zieht vor allem der große Sassanidenpalast die Augen auf sich, mit der gewaltigen, von einem riesigen Bogen überspannten Halle des Thronsaals, einer der größten Schöpfungen des Bogenbaus, die auch jetzt noch aufrecht steht. Der Grundriß des Palastes konnte ermittelt werden; in ihm haben sich zahlreiche Ueberreste der Stuckdekorationen der Wände gefunden, teils Jagdszenen, vor allem an einer großen, wahrscheinlich zu Tierhetzen dienenden rechteckigen Arena; dazu eine reiche Ornamentik, die sich in der Ornamentik der islamischen Zeit (so im Palast von Samarra) weiter fortsetzt und so einen

Digitized by Google

lebendigen Einblick in die kunstgeschichtliche Entwicklung gewährt. Dazu kommt eine Reihe weiterer Ruinen, deren Erforschung weiter fortgesetzt werden muß. In der inneren, von der Ringmauer umschlossenen Stadt aber ist uns noch eine große Ueberraschung beschert worden, eine frühchristliche Kirche (etwa aus dem 5. Jahrhundert), deren Anlage völlig aufgedeckt werden konnte. Auch das im Altarraum stehende Heiligenbild, eine Relieffigur aus Stuck, ist größtenteils erhalten, auch die Bemalung; nur der Kopf fehlt leider.

Wir hoffen bestimmt, daß es uns möglich sein wird, die Grabung im nächsten Winter weiter fortzusetzen.

Neue Forschungen in Kleinasien und Nordsyrien im Herbst 1928[1])

Von Prof. Dr. Daniel Krencker, Technische Hochschule Berlin

Im Anschluß an erfolgreiche Ausgrabungen und Untersuchungen, die im Auftrage des Archäologischen Instituts in zweiter Kampagne in Aizani und Angora in Kleinasien im Verein mit Direktor Dr. Schede getätigt waren[2]), und die wesentliche neue Gesichtspunkte für die architektonische Gestaltung der dortigen berühmten römischen Tempel ergeben haben, unternahm ich mit einer Unterstützung durch die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft eine Reise nach Nordsyrien, um baugeschichtlichen Problemen an drei bestimmten, der Natur nach ganz verschiedenen Denkmälern nachzugehen.

In Kalat Siman, nordwestlich von Aleppo gelegen, steht heute noch die großartige Ruine der berühmten Kirche, die man im 5. Jahrhundert um die Säule des Simon, eines Säulenheiligen, nach dessen Tode gebaut hat. Die Säule stand in einem 27 m breiten Octogon,

phot. Dr. Koethe

Abb. 1. Kalat Siman. Blick von der Nordbasilika nach dem Octogon und auf die gegenüberliegende Südbasilika

das entsprechend der Beschreibung eines Euagrius, der im 6. Jahrhundert die Kirche besucht hat, eine „αὐλὴ ὑπαίθιος" ein „unter freiem Himmel liegender Hof" war. An dies Octogon schließen sich nach vier Seiten in Kreuzform dreischiffige Basiliken an. Eine von diesen, die nach Osten gerichtete Hauptkirche, hat drei Chöre. Der Grundriß und die Baukonzeption sprechen aber trotz der antiken gegenteiligen Nachricht und der allgemeinen bisherigen Annahme für den Plan einer Ueberdeckung des Octogons. Es bleibt unverständlich und sinnwidrig, daß dreischiffige Basiliken, die durch ihre kleinen Fenster und Türen als Innenräume gekennzeichnet sind, mit großen hohen Bögen nach einem offenen Hof geöffnet und Wind und Wetter ausgesetzt werden (Abb. 1). Vielerlei beobachtete Einzelheiten sprechen für eine Ueberdeckung der Mitte. Die Frage ist deshalb wichtig, weil dadurch der sonst ganz abnorme und widerspruchsvolle Bau sich in einfacher Weise in die Entwicklungslinie der großen frühchristlichen Gotteshäuser einreiht, und als besterhaltenes Beispiel mit der jüngst ausgegrabenen Johanneskirche in Ephesus an der Spitze der Reihe der stolzen kreuzförmigen Kathedralen steht, die in mehr oder weniger Abwandlungen ihren Höhepunkt in der Gotik erreichen. Kalat Siman eilt in seiner Gestaltung den kühnen Raumgedanken voraus, die wir bezüglich der Verbindung dreischiffiger Basiliken mit einem in der Gesamtbreite denselben vorgelegtem Octogon etwa im Dom zu Florenz oder in den Domen von Pavia oder Loreto vorfinden. Es ist stark zu vermuten, daß Euagrius die Kirche entweder unvollendet gesehen hat, oder daß sie in der ursprünglich geplanten Größe nie fertig geworden ist. Die Ausräumung des Octogons, das heute mit Trümmermassen bedeckt ist, könnte allein eine volle Klarheit geben. Der Sockel, auf dem die gänzlich verschwundene Säule stand, ist noch erhalten.

In Palmyra wurde in Verfolg der Puchstein-Schulz-Expedition von 1902 eine Nachprüfung an dem dortigen monumentalen Fahnenheiligtum des römischen Lagers aus der Zeit des Kaisers Diocletian vorgenommen, das im dekorativen Schmuck wohl das reichste dieser Art ist. Eine Veröffentlichung desselben u. a. steht in einem ersten Band über Palmyra bevor, den im Laufe des Jahres Theodor Wiegand noch herauszugeben beabsichtigt.

In Baalbek galt der Besuch dem Problem einer klareren Herausschälung der verschiedenen Bauperioden des großen Tempelareals des Jupiter Heliopolitanus, das im ersten Band des Baalbekwerks durch B. Schulz und H. Winnefeld veröffentlicht ist. Beide haben auf mannigfache Widersprüche, die mit Wandlungen der Bauplanungen zusammenhängen, schon hingewiesen, ohne aber zu einer Klarheit zu drängen. Durch Formvergleichungen hat dann Dr. Ed. Weigand-Würzburg 1914[3]) zum erstenmal darauf hingewiesen, daß der große Tempel in augusteische Zeit zu rücken sei. Ernstlich hat ihm bisher niemand widersprochen. In der Annahme, daß dieser Weigandsche Nachweis zu Recht besteht, erhebt sich die Frage nach der Gestalt dieses ersten augusteischen Tempels, dann nach dem Tempel des Antonius Pius, der bisher als der Haupterbauer galt und schließlich nach dem Umfang der Vollendung der Höfe durch die folgenden Kaiser bis Caracalla. Zur augusteischen Tempelanlage muß das Riesenpodium gehören, dessen kolossale fast 20 m langen Steine so berühmt sind, und dessen Höhe in drei Schichten etwa 14 m betragen sollte, und das Kernfundament, das durch einen Steinbruch stark gelitten hat. Von den drei Schichten des Podiums ist die obere nie, die mittlere nur an der Westseite, die unterste nur seitlich und rückwärts vollendet worden. Bei einem normalen römischen Podiumtempel stehen die Säulen des Tempels auf dem Rande desselben. Die Säulen des ausgeführten Tempels stehen aber weit zurück. Wir können vermuten, daß einst — und das ist der neue Vorschlag! — Säulen auf dem Rand des Podiums aufsitzen sollten (Abb. 2). Es

[1]) Aus einem Vortrag, gehalten in der Archäologischen Gesellschaft zu Berlin am 5. Februar 1929.

[2]) Vergl. M. Schede, Die Tempel von Angora und Aizanoi in Forsch. u. Fortschr., Jg. 2 Nr. 14 (1926), S. 114 u. M. Schede, Aezani in Forsch. u. Fortschr., Jg. 2 Nr. 25/26 (1926), S. 209/210.

[3]) Vergl. Weigand, Jahrbuch des Archäologischen Instituts 1914.

Digitized by Google

ergibt sich durch einfache Berechnung, daß dann der Tempel nicht zehn wie heute, sondern vierzehn Säulen in der Front haben sollte. Das sind ungewohnte Ausmaße für einen römischen Tempel! Das Unterfangen war zu groß, die Kraft der Zeit reichte nicht aus, um diesen unheimlich groß geplanten Tempel der augusteischen Zeit ganz auszuführen. Antonius Pius muß eine radikale Einschränkung des großen ersten Planes zugeschrieben werden. Auf den äußeren Säulenkranz, der am Rand des Podiums stehen sollte, wird verzichtet. Es bleiben nur zehn Säulen für die Front. Das dadurch hinfällige Podium bleibt nicht nur als Torso liegen, es sollte sogar durch einen Altarhof verdeckt werden, der von Säulenhallen und Exedren umgeben, künstlich hochgelegt wird und vermutlich — Spuren dafür sind vorhanden — den ganzen Tempel umgeben sollte. Aber nur die Hälfte der Anlage, der vordere Teil, der Altarhof wird vorerst ausgeführt. Die rückwärtige Hälfte bleibt unvollendet. Daher sieht man heute noch die liegengebliebenen großen Podiumsteine rechts und links und auf der Rückseite des Tempels, darum ist auch der berühmte 20 m lange Stein im Steinbruch, der für die zweite Schicht geplant war, nicht zum Bauplatz befördert worden. Der sechseckige Vorhof und die Propyläen werden von den nachfolgenden Kaisern bis Caracalla fortgeführt. Ein Säulensockel der Propyläenfront trägt die Weihinschrift zu Ehren Caracallas für gestiftete vergoldete Bronzekapitelle. Man kann somit mit einer zwei Jahrhunderte langen wechselvollen Bauzeit rechnen. Durch den Versuch, den augusteischen Tempel gesondert zu begreifen und ihm das große unvollendete Podium zuzuweisen, kann der ganze Baukomplex mit den vielen bisherigen Widersprüchen besser verstanden werden. Ein Torso blieb der augusteische Tempel, ein Torso aber auch der Hofplan des Antonius Pius.

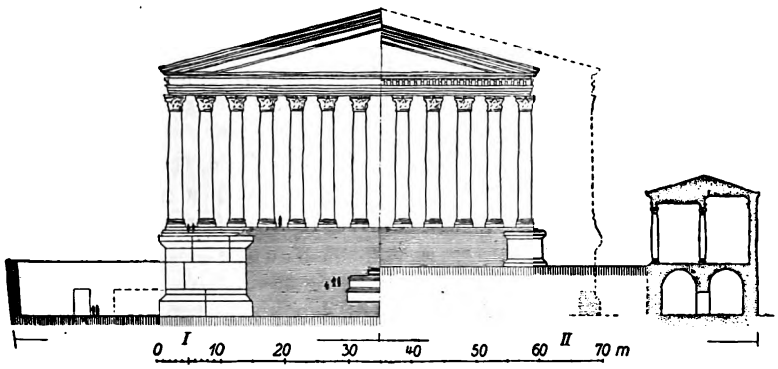


Abb. 2. Jupitertempel in Baalbek (Skizze)
Links: der vermutete Baugedanke des Augusteischen Tempels
Rechts: Abänderung durch Antonius Pius

Ein literarisches Zeugnis aus der Verfallszeit des römisch-germanischen Limes

Von Prof. Dr. Eduard Norden, Universität Berlin

Die von Theodor Mommsen im Jahre 1892 ruhmvoll inaugurierte Limesforschung steht jetzt nahezu vor ihrem Abschluß, wenigstens soweit sich das von einem Unternehmen sagen läßt, dem der Boden immer noch Ueberraschungen bescheren kann. Die sehr spärliche literarische Ueberlieferung des Altertums ist gegenüber der Arbeit des Spatens mit Recht zurückgetreten. Immerhin verspricht ihre genaue Prüfung vielleicht noch einen oder den anderen Gewinn. Wenn wir den ersten Teil des großen Geschichtswerkes des Ammianus Marcellinus besäßen, in dem auch die Geschichte des dritten Jahrhunderts erzählt war — jetzt für uns auf große Strecken ein fast unbeschriebenes Blatt der romischen Kaiserzeit —, so würden wir ohne Zweifel über die Katastrophe, die damals über die germanische Strecke des Grenzwalls hereinbrach (um das Jahr 260), genau unterrichtet sein. Aber nach Lage der Dinge besitzen wir nur die stummen, freilich durch die Kunst einer überragend hoch entwickelten Geländeforschung beredt gemachten Zeugnisse der Bodenfunde, die uns über den Verlust des reichen, von Tacitus einst als „pars provinciae" bezeichneten „Decumatenlandes" (in der Hauptsache das heutige Württemberg) Kunde geben. Diese Zeugnisse scheinen sich nun ergänzen zu lassen durch richtige Erklärung einer Stelle aus dem erhaltenen Teile des ammianischen Geschichtswerkes (XVIII 2). Das Verständnis der Textworte war bisher sozusagen verschüttet, weil durch einen in dieser Art wohl beispiellosen Irrtum als handschriftliche Ueberlieferung angesehen wurde, was doch nur eigenmächtige Vermutung eines deutschen Humanisten des XVI. Jahrhunderts war. Es gelang mir, die bisher übersehene ausdrückliche Angabe dieses alten Gelehrten, daß er den ihm vorliegenden Text geändert habe, aufzufinden und dadurch dem seit mehr als drei Jahrhunderten verfälschten Texte der Ammianusausgaben seine handschriftliche Gewähr zurückzugeben. Nicht um „Alamannorum et Burgundiorum confinia" handelt es sich, sondern an die Stelle der Alamannen müssen die Römer treten, denn „Romanorum" ist die gesicherte, einstimmige Ueberlieferung. Dadurch rückt die Stelle in eigenartige geschichtliche Beleuchtung. Es handelt sich in ihr um den ältesten uns kenntlichen territorialen Pakt der Römer mit einem Germanenvolke. Er scheint etwa aus constantinischer Zeit zu stammen und betrifft eine Grenzbestimmung unmittelbar an dem ehemaligen Limes, in der Gegend des heutigen Städtchens Oehringen.

Die Ergebnisse meiner durch zweimaligen Besuch der denkwürdigen Stätte überprüften Untersuchungen habe ich der Preußischen Akademie der Wissenschaften in zwei Sitzungen (1921, 1929) vorgelegt. Ich beabsichtige sie zu veröffentlichen, möchte damit jedoch so lange warten, bis die Strecke, an der die Oehringer Kastelle gelegen waren, von Ernst Fabricius, dem Meister der Limesforschung, in neuer Bearbeitung vorgelegt sein wird. Es besteht begründete Aussicht auf das Erscheinen dieses Heftes der Limespublikation noch in diesem Jahre.

Kronos und die Titanen[1])

Von Prof. Dr. Ulrich von Wilamowitz-Moellendorff, Universität Berlin

Der Glaube der Menschen erzeugt sich zuerst eine Menge von einzelnen Göttern, je nachdem er aus den Wirkungen, die er zu seinem Wohl und Wehe erfährt, auf einen Urheber schließt. Es ist ein großer Fortschritt, wenn das Denken diese Menge zu einer Familie oder einem Staate von Göttern zusammenschließt. Viele Völker, z. B. die Italiker, haben diesen Schritt nie getan. Die Ionier waren so weit schon gekommen, als Homer die Ilias schuf. Denn bei ihm ist Zeus, der alte Blitz- und Wettergott, zum Vater der Götter und Menschen geworden, d. h. er übt die volle Gewalt des Hausvaters über die auf dem Olymp vereinten Götter, von denen die vornehmsten seine jüngeren Brüder oder seine Kinder sind. Es war das die für die Religion folgenschwerste Neuerung, denn sie hat zu dem Glauben an einen universalen Gott geführt, wie ihn später die Dichter bekennen und die Philosophie ihn aufnimmt.

Ein anderes ist, daß das Denken zu fragen begonnen hat, wie die Welt, wie Götter und Menschen entstanden sind. Noch kann man sich die elementaren Mächte nur als Personen vorstellen, daher stellt sich der ganze Prozeß als eine Folge von Göttergenerationen dar. Mit der

[1]) Nach einem Vortrage in der Berliner Akademie, Sitz.-Ber. 1929, 35.

Digitized by Google

Religion hat dies nichts zu schaffen, denn Himmel und Meer, Sonne und Mond sind zwar Götter, denn sie wirken, aber keine Götter, die zu den Menschen kommen und zu denen die Menschen beten. In Wahrheit ist der Weg beschritten, der zu der ionischen Naturwissenschaft führen wird. Die jetzige Weltordnung mit den Göttern unter Zeus kann nun nicht mehr anfangslos gedacht werden, sondern Zeus selbst ist geworden und einmal zur Herrschaft gelangt. Es ist also vor ihm ein anderer Herrscher dagewesen.

Ausführlich dargestellt finden wir diese Kosmo- und Theologie bei Hesiodos, aber auch die Ilias weiß, daß Zeus einen Vater hat und daß dieser jetzt mit seinem Gefolge von Göttern in ein Gefängnis tief unter der Erde, noch tiefer als das Totenreich gebannt ist. Diese gestürzten Götter heißen auch einmal Kinder des Himmels. Also war, was Hesiod erzählt, in den Grundzügen schon für Homer vorhanden, und da so etwas nur die Spekulation eines Einzelnen sein kann, muß es, wie Max Pohlenz erkannt hat, ein vorhomerisches einflußreiches Gedicht gegeben haben, das auch Hesiodos voraussetzt.

Die Urpotenz ist die Erde. Sie war es immer gewesen, Mutter der Götter und Menschen, die zusammen auf dem Erdboden lebten, eine wirkliche Göttin, unter dem Namen Erde oder ähnlichen viel verehrt. Ihr wohnte die Kraft inne, auch ohne Befruchtung durch einen Gatten zu gebären. Daß Poseidon diese Stellung schon in seinem Namen trägt, war in Ionien vergessen. Hier beginnt die Entfaltung des Lebens damit, daß der Himmel als Gott zur Erde herniedersteigt. Jetzt wölbt sich aber über der Erde die Halbkugel, die wir sehen; da kann Uranos nicht mehr herabkommen und zeugen. Sein Sohn hat ihn entmannt. Das kühne Bild der Vereinigung von Himmel und Erde widersprach dem alten Glauben auch, denn da war die Halbkugel fest gewesen, steinern wie noch ein unverstandener Name des Himmels verrät (Akmon, Stein), und der Glaube hatte sich für Pindar nur so weit geändert, daß der Himmel nun aus Bronze bestand. Nachfolger des Uranos mußte der Sohn werden, der den Vater beseitigte, und diesem Lose mußte er samt seinen Geschwistern selbst verfallen, denn daß zwischen der Urzeugung durch Himmel und Erde und der Herrschaft des Zeus noch eine Generation liegen mußte, leuchtet ein. Zeus mußte einen Vater erhalten, und dieser mußte nun, wo Zeus herrscht, machtlos und so gut wie tot sein. Wie sich der Uebergang vollzog, bleibt ziemlich unklar, denn wenn wir bei Hesiod eine prachtvolle Schilderung eines ungeheuren Kampfes zwischen Göttern und Titanen lesen, so scheint unabweisbar, daß Hesiod selbst diese Schlacht, von der niemand sonst weiß, nach dem allezeit bekannten Kampfe der Götter mit den sterblichen Erdriesen, den Giganten, gestaltet hat. Es bleibt gewiß peinlich, daß was Kronos, der Name und die Person an sich, bedeutet, unklar ist; schwerlich läßt es sich aufhellen. Aber Geschöpf kosmogonischer Spekulation ist er gewesen, kein wirklicher Gott der Hellenen oder eines anderen Volkes, denn fremde Götter in die Hölle zu verweisen, wie es Offenbarungsreligionen tun, ist bei Griechen undenkbar.

Im Mutterlande ist keine Spur von Kronos, die sich nicht auf Hesiod zurückführen ließe. Aber in Ionien und dem ionischen Athen hat man ihm später ein Fest gefeiert und einen Monat danach genannt. Der Bauer führte an einem Tage mit seinem Gesinde ein Leben, wie es unter der Herrschaft des Kronos gewesen war, ein Schlaraffenleben. Nun war Kronos von seinem Sohne freigelassen und zum Könige der Seligen Inseln gemacht, von wo er freilich so wenig wie aus dem Gefängnis in das Menschenleben eingreifen konnte. Wichtig ist dieser Wandel nicht für Kronos, sondern weil wir sehen, daß die Menschen nun das Leben unter der Herrschaft des Zeus so schwer empfinden, daß sie sich eine paradiesische Vorzeit ersinnen, die notwendig unter dem Vorgänger des Zeus angesetzt war. Daß die Kronien, in die römischen Saturnalien verwandelt, im ganzen Reiche verbreitet wurden, hat für ihre ursprüngliche Bedeutung keinen Wert. Aber sehr wichtig ist die gegen die Ilias veränderte Wertung des Lebens; sie findet sich schon in dem Alterswerke Hesiods. Wieder eine andere Einstellung zeigt die Geschichte von Prometheus dem Götterfeinde und Menschenfreunde. Die Entwicklung des hellenischen Geistes und seiner Religion ist nicht geradlinig, wie viele sie sich konstruieren; entgegengesetzte Stimmungen ringen miteinander, und gerade darin beruht der Reichtum hellenischen Sinnens und Glaubens, und das setzt sich in den Philosophien fort, in denen die väterliche Religion und das Denken der Dichter seine Krönung findet.

Formzerfall und Formaufbau bei dem Uebergange von der antiken zur mittelalterlichen Kunst

Von Prof. Dr. Wilhelm Neuß, Universität Bonn

Das Problem, das in dieser Ueberschrift angedeutet liegt, interessiert sowohl den klassischen Archäologen als auch den Historiker der mittelalterlichen Kunst; aber darüber hinaus den Geschichtsforscher überhaupt. Denn die Frage ist: Was brachten die Völker, durch deren junge Kräfte das Mittelalter gestaltet wurde, aus eigenem mit, und was bedeutete für sie die Antike? Ist ein Bruch oder eine kontinuierliche Umwandlung im Uebergang von der Antike zum Mittelalter festzustellen? (Vgl. die Diskussion über die Forschungen von Dopsch). Hat, wie es neueste Forschung (Strzygowski, Wimmer u. a.) will, das Germanentum in sich die wesentlichen Anlagen, ja mehr, schon die vorgeformten Grundgestaltungen gefunden, die wir als das spezifisch Mittelalterliche ansehen, oder war trotz allem die gestaltende Kraft der Antike wesentlich, die in Italien auch durch die dunkeln Jahrhunderte nach der Völkerwanderung hindurch weiter lebte und wirkte?

Neues Licht fällt auf diese Fragen, wenn wir nicht, wie es bisher fast ausschließlich geschah, sie von den Ländern aus zu lösen suchen, die in ständigem Kontakte mit Rom blieben, wie Italien selbst, Gallien und das linksrheinische Germanien, sondern von den Ländern aus, die gerade in der entscheidenden Zeit diese Berührung aufgeben mußten und auf sich angewiesen waren, d. h. Irland und Spanien, jenes ein Land von besonders starker und zur Zeit der Christianisierung hoch entwickelter keltischer Kunst-Tradition, die nichts anderes ist, als die Auswirkung der Bronzezeit-Kunst, dieses ein Land, das zwar besonders stark romanisiert worden war, dann aber durch die Araberinvasion, auch soweit es christlich blieb, von der weiterwirkenden Verbindung mit der römisch-abendländischen Kultur lange abgeschnitten, sein eigenes Erbe aufzehren und den Zustrom orientalischer Anregungen in sich aufnehmen mußte.

In Irland läßt sich die Auswirkung der eigenen Kräfte an der Buchmalerei und an der Plastik der Hochkreuze vom 7. bis zum 12. Jahrhundert ganz deutlich verfolgen, und dabei das spezifisch Keltische von dem Germanischen in lehrreicher Weise unterscheiden, wenn man zum Vergleiche germanische, den irischen nachgeahmte Hochkreuze heranzieht, wie uns ein auf die Wickinger des 10. Jahrhunderts zurückgehendes in Gosworth in Cumberland erhalten ist. Dabei zeigt sich mit unwiderstehlicher Gewalt von Anfang an wirksam die mathematische, logisch strenge Art der Kelten, die aber immer wieder dem symmetrisch-Ornamentalen und dem Flächigen zudrängt und weder die Menschengestalt noch den Raum im großen Bauwerke zu meistern sich anschickt.

In Spanien gibt es ein ganz besonders geeignetes, allerdings bisher noch unerforscht gebliebenes Beobachtungs-Material, über das der Verfasser seine Ergebnisse bald in einem größeren Werke vorzulegen gedenkt: den 786 verfaßten, reich illustrierten Apokalypse-Kom-

Digitized by Google

mentar des Beatus von Liébana, der nicht nur textlich, sondern auch in seinem Bilderschmuck eine aus altchristlichem Gut katenenartig zusammengesetztes Gebilde ist. Hat man einmal den Ueberblick über das gesamte in 26 Handschriften, bezw. Fragmenten, über Europa und Nordamerika verstreute Material und vor allem den Stammbaum der Handschriften gewonnen, der jeder ihren Platz und ihrem Bildschmuck seine entwicklungsgeschichtliche Stelle anweist, so ergibt sich ein ganz einzigartiges, höchst überraschendes und ganz scharfes Bild von den Tendenzen, denen die Kunstentwicklung in Spanien von der antiken Formung an durch die verschiedenen Umbildungen hindurch bis zum 13. Jahrhundert unterlag. Man kann sie am selben Motiv in seinen Umformungen förmlich ablesen. Das Ergebnis ist auch hier eine der irischen innerlich ganz verwandte, wenn auch zeitlich jüngere, ebenso unerbittliche Umgestaltung zum symmetrisch-Ornamentalen und Flächigen und eine durch die orientalischen Einwirkungen verstärkte Fremdheit gegenüber der menschlichen Gestalt.

Das Mittelalter hat ein ganz anderes Gesicht. Die logische Strenge der keltischen Kunst, die dynamische Unruhe der germanischen werden erst ganz groß und schöpferisch, weil sie und wo sie unablässig um die Synthese mit der antiken Kunstüberlieferung gerungen haben. Die entscheidende Zeit bleibt nach allem, was wir heute darüber sagen können, die Karls des Großen. Sieht man in Irland die keltische Kunstentwicklung in ihrer Reinheit einerseits, in Spanien das Wiederdurchdringen der keltiberischen bodenständigen Kräfte andererseits, vergleicht man ihre Erzeugnisse mit den germanischen Werken vor der karolingischen Synthese und dann mit dem, was seit dieser als „mittelalterliche" Kunst im Vollsinn des Wortes erblüht, so tritt die Eigenart und der besondere Beitrag der Kelten und der Germanen, aber auch die unentbehrliche, beide erst zu ihren größten Leistungen befähigende Durchdringung mit der Antike, vor allem mit dem hellenischen Element der Antike, in das hellste Licht. Nicht die „nordische Dynamik" hat das Mittelalter geschaffen, sondern die innere Durchdringung von keltischer Logik, germanischer Phantasie und antiker Gestaltungskraft.

Goethe als Mitglied der Akademie der Naturforscher zu Halle

Von Prof. Dr. Johannes Walther, Universität Halle

Im Jahre 1652 gründeten einige junge Aerzte in der damals freien Reichsstadt Schweinfurt nach italienischem Vorbild eine Akademie der Naturforscher, welche das ganze großdeutsche Kulturgebiet umfassen sollte und die Aufgabe hatte, durch Austausch von neuentdeckten Tatsachen und allgemein wichtigen Gedanken den Wiederaufbau des durch den 30jährigen Krieg verwüsteten Vaterlandes zu fördern.

Zunächst wurden von der Akademie einzelne Sammelwerke veröffentlicht, dann begann man die Herausgabe der Ephemerides naturae curiosorum, der ersten naturwissenschaftlich-medizinischen Zeitschrift der Welt.

Fast gleichzeitig war in London die Royal Society gegründet worden, die bis zum heutigen Tage ebenfalls nur Vertreter der Naturforschung zu Mitgliedern zählt und naturwissenschaftliche Denkschriften veröffentlicht.

Das hohe Ansehen, das sich die Deutsche Akademie der Naturforscher bald erwarb, veranlaßte Kaiser Leopold I., sie mit reichen Privilegien auszustatten, ihr sogar das Promotionsrecht zu verleihen und sie zur Akademie des Heiligen Römischen Reiches deutscher Nation zu ernennen.

Das deutsche Kulturgebiet wurde in Adjunktenkreise eingeteilt, deren erster noch heute „Oesterreich" umfaßt, und um die Wirkungskraft der Akademie zu steigern, folgte sie bei jeder Neuwahl ihres Präsidenten dem Wohnsitz desselben.

So zog sie nach Nürnberg, Augsburg, Altdorf, Erlangen, Bonn, Breslau, Jena und Dresden, um vor 50 Jahren nach Halle überzusiedeln, wo ein modern eingerichtetes Bibliotheksgebäude die reichen Bücherschätze, unter denen 140000 Bände naturwissenschaftlicher Zeitschriften besonders wertvoll sind, dauernd aufzunehmen.

Schon eine Reihe von Jahren stand Goethe mit dem jungen Botaniker Nees von Esenbeck in lebhaftem wissenschaftlichen Briefwechsel (teilweise abgedruckt bei Bratraneck), als Nees zum Präsidenten der Akademie erwählt wurde; und eine seiner ersten Amtshandlungen war die Wahl von Goethe zum Mitglied der Akademie (unter dem Beinamen Arion). In den folgenden Jahren veröffentlichte Goethe drei wichtige naturwissenschaftliche Abhandlungen in den Nova Acta der Akademie.

Es war naheliegend, daß die alte Leopoldina, nachdem sie das erste Lustrum in der Hauptstadt des Mitteldeutschen Salzkammergutes gewirkt hatte, dies zum Anlaß einer öffentlichen Festsitzung nahm und daß das naturwissenschaftliche Lebenswerk eines ihrer berühmten Mitglieder den Inhalt dieser Tagung bildete.

Der Anatom Rudolf Disselhorst schilderte Goethes anatomische Bedeutung und besonders die Wichtigkeit seiner in den Akademieschriften veröffentlichten Abhandlung über den Zwischenkiefer des Menschen, mit der Goethe die letzte trennende Schranke zwischen den Menschen und den höheren Wirbeltieren niedergerissen hatte.

Dann führte Günther Schmidt (als Gast) in die so überaus verwickelten Fragen botanischer und naturwissenschaftlicher Art ein, die Goethe in der Metamorphose der Pflanzen behandelt hat.

Goethes „Hymnus an die Natur" eröffnete, ein Vortrag über „Goethe als Seher und Erforscher der Natur" schloß die Festsitzung.

Wenn wir heute Stellung zu Goethe als Naturforscher nehmen wollen, so müssen wir davon ausgehen, daß seine Mannesjahre in die Jugendjahre der Naturwissenschaften fielen, daß weite Wissensgebiete vom gestirnten Himmel bis zu den Erscheinungen des Lebens und den tellurischen Vorgängen der Erdrinde damals völlig unerforscht waren, daß Methoden und Instrumente fehlten, um ins Innere der Natur auf exaktem Wege einzudringen und daß vor allen Dingen das gesamte Denken vom mosaischen Zeitbegriff beherrscht war. Wenn heute die Geologie nicht allein den Bau der Erdrinde in allen Teilen der Welt genau untersuchte, sondern auch die Aufeinanderfolge der fossilführenden Schichten mit den ihnen eingeschalteten fossilleeren Gesteinen überall exakt festgelegt hat und daraufhin Ereignisse von kosmopolitischer Tragweite von einem Kontinent zum anderen verfolgt werden können, wobei Zeiträume von Jahrmillionen zwar nicht berechnet, aber doch wissenschaftlich geschätzt werden können — so standen Goethe und seine Zeitgenossen vor der Aufgabe, Probleme, wie die Hebung der Alpen oder die Verbreitung der erratischen Blöcke, die Entwicklung der Pferde aus vierzehigen Vorfahren oder die Urgeschichte des Menschengeschlechts aus prädiluvialen Ahnen, in einen, durch das alte Testament vorgeschriebenen Zeitraum von 5000 Jahren einzuordnen.

So kam es, daß Leopold von Buch und Cuvier in diese kurzen Zeiten „Katastrophen" von unerhörtem Kräftemaß einordnen mußten, wenn sie die ihnen vorliegenden geologischen und paläontologischen Tatsachen erklären wollten, und Goethe, der solche Ereignisse lieber mit langfristigen Vorgängen erklärt hätte, wandte sich mit heiligem Zorn gegen die „vermaledeite Polterkammer der neuen Weltschöpfung".

Leopold von Buchs Hebungsparoxysmen und Cuviers biologische Katastrophen wurden im Laufe der folgenden Jahre rasch überwunden, aber Goethe sah solche damals von weltberühmten Autoritäten vorgetragen und mußte mit ihnen rechnen. Wie war eine Entwicklung durch Umbildung der Species denkbar, wenn vor 5000

Digitized by Google

Jahren die heute noch lebenden Arten paarweise in die Arche Noah eingezogen waren, wie konnten Granitblöcke aus den aufbrechenden Ketten der Zentralalpen bis nach Basel geschleudert werden, wenn heute dieselben Blöcke auf dem Rücken blauer Gletscher nur täglich 2 Meter talabwärts gleiten?

Goethe war ein viel zu guter Naturbeobachter, um nicht überall unmerkliche Wirkungen langsam tätiger Naturkräfte zu sehen, er war ein zu weitblickender Seher, um nicht überall zu empfinden, wie sich im bunten Wechselspiel natürliche Vorgänge die goldenen Eimer reichen. Und so versuchte er, die großen geologischen und biologischen Ereignisse als simultane prototypische Erscheinungen an den Anfang der Weltschöpfung vor 5000 Jahren zu setzen.

Jeder Versuch, seine Arbeiten auf diesen Gebieten zu retten und ihm eine bis zur Gegenwart reichende Wirkung zuzuschreiben, führt zu dem schmerzlichen Ergebnis, daß er mit seiner Zeit irrte und irren mußte. Seine Naturbeobachtungen, Schilderungen und Zeichnungen sind noch heute treffend; seine Erklärungen zum größten Teil überholt — aber Goethe als Seher tritt uns heute in einem ganz neuen Lichte entgegen.

Mögen wir seine unübertroffenen charakterologischen Studien von Lavater über Gall bis zu den Personen des Faustdramas, seine Farbenstudien über die gebrochenen Töne der Dämmerungserscheinungen und die milden Farben dunstiger Nebelschichten verfolgen — mögen wir die Umbildungen der Blütenpflanzen vom Blatt bis zum Kelch oder die Verwandlung primitiver Wirbelanlagen in die Schädelkapsel nachprüfen — mögen wir mit ihm durch die Lavawüsten des Vesuvs oder die Granitblöcke des Brockens wandern — mögen wir verfolgen, wie der Weimarische Staatsminister die gestörten Lagerungsverhältnisse im Kupferschieferbergbau zu Ilmenau zu klären bemüht ist, immer wieder denkt er weiter als seine Zeitgenossen, und wo diese ihm nicht folgen können, blickt er von seinem hohen Standpunkt seherisch in weite Ferne.

So dürfen wir den Naturforscher Goethe zwar als einen durchaus selbständigen, im Rahmen seiner mitstrebenden, exakt beobachtenden und verständig folgernden Gelehrten einschätzen, — aber weit überragt er alle seine Zeitgenossen durch den intuitiven Weitblick seiner Sehernatur.

Als der 1. Band des grundlegenden Werkes von Karl von Hoff erschien, in dem die Lehre der langsamen Umgestaltung der Erde aus den Erscheinungen der Gegenwart bewiesen und damit die Grundlage für die gesamte moderne Geologie geschaffen wurde, sagt Goethe ahnungsvoll: Hier liegt ein Schatz verborgen, zu dem man immer etwas hinzufügen möchte, indem man sich daran bereichert; und als in der berühmten Akademiesitzung in Paris Geoffroy de St. Hilaire den Entwicklungsgedanken gegen die Typenlehre von Cuvier verteidigte, da jubelte der greise Seher in Weimar, und wir lesen seine Worte: daß es ihm zumute sei wie einem, der, selbst noch in Dämmerung stehend, doch die fernen Bergesgipfel im Strahl der Morgensonne leuchten sieht.

Von ältesten Krankheitsdokumenten aus der Frühzeit

Von Prof. Dr. Karl Sudhoff, Universität Leipzig

Ueber die ganze Erde fast sind älteste und allerälteste Knochenreste zerstreut, die gelegentlich auch von Krankheiten erzählen.

Das geht in der „vorsintflutlichen" Tierwelt, auch für versteinerte kranke Knochen bis in die Jahrmillionen, bei frühzeitlichen Menschenresten immerhin in die Jahrtausende. Wir erhalten auf diese Weise sichere Kunde, daß auch im erträumten „goldenen Zeitalter" am Busen der Allmutter Natur das Menschenleben nicht eitel Lust und Wonne war.

Weit verbreitet, fast epidemisch, plagte den Frühmenschen die Knochengicht. Keine klimatische Region der Erde scheint von ihr völlig frei gewesen zu sein. Finden wir sie doch ebensowohl auf frühesten Friedhöfen im Süden als auch an steinzeitlichen Skeletten ums Ostseebecken und hier wie anderwärts oft in so hohen Graden und großer Häufigkeit, daß man zur Annahme neigt, die Menschen dort seien vor 3—5000 Jahren überhaupt nicht in hohes Alter gelangt, sondern schon in den Vierzigern recht vielfach durch diese Osteo-Arthritis so steif in Wirbelsäule und Gliedergelenken geworden, daß sie zu ständigem Liegen gezwungen und für die Nahrungsaufnahme auf die Gutherzigkeit ihrer Angehörigen angewiesen waren.

Neben dieser anscheinend ältesten Krankheitsgeißel der Frühmenschheit, veranlaßt durch feuchtes Wohnen an und in der Erde, fanden sich vereinzelt richtige bösartige Knochengeschwülste (Osteosarkome) und eigentümliche Druckveränderungen an Knochen, welche erkennen lassen, daß benachbarte Weichorgane von mächtig wuchernden Krebsgeschwülsten ergriffen gewesen sind. Doch das sind Seltenheiten, was man für die Steinzeit auch von der Rachitis sagen muß, die eigentlich nur aus Thüringer Prähistorik bekannt ist. Etwas häufiger, wenn auch im Ganzen doch noch selten, finden sich tuberkulöse Knochenläsionen. Aber aus prädynastischer Frühzeit am oberen Nil traf man doch sogar schon auf gehäufte Fälle, so in zwei benachbarten Gräbern fünf Skelette von denen vier, die eines Mannes und einer Frau beisammen, im andern eines Knaben und eines Erwachsenen, mit schweren tuberkulösen Knochenschädigungen. Das wäre also eine Durchseuchung einer Familie oder Sippe mit Tuberkulose, die bei andern der beisammen liegenden zehn Gräber recht wohl Tuberkulose der Innenorgane annehmen lassen könnte bei den dort Begrabenen.

Gar nicht so selten sind ferner Knochenbefunde, welche uns schwere Fälle der akuten genuinen Osteomyelitis und deren Folgezustände zeigen, ganz analog den heute zu beobachtenden. Es sind auch in Zentralfrankreich und auf den japanischen Inseln schon ganz vereinzelt Extremitätenknochen gefunden worden mit Veränderungen, die kaum anders als luetische aufgefaßt werden können.

Weiter kommen wir mit unserm Wissen von frühen Krankheitszuständen in Regionen, wo die Bestattungsformen als Volksbrauch die Erhaltung eingetrockneter Weichteile durch die Jahrtausende ermöglichen, namentlich wenn das Klima für größere Landstriche durch andauernde Regenlosigkeit gleichzeitig das Eintrocknen und die Erhaltung des Eingetrockneten durch lange Zeiträume gewährleistet. Das trifft namentlich für das Nilland südlich Kairo bis in den Sudan in doppelter Hinsicht zu. Aber auch die anders geartete Mumienverpackung in den Hochländern von Peru hat sehr alte Krankheitsreste an Weichteilen Mumifizierter überliefert. Namentlich sind es aber die Boden- und Friedhoffunde Altägyptens, die der Forschung schon reiche Ergebnisse gebracht haben, die wir zum allergrößten Teile englischen Forschern und klugen Maßnahmen der englischen Verwaltung verdanken.

Die Untersuchungsmethoden eines dieser englischen Forscher haben sogar die Möglichkeit geboten, durch Quellenlassen und nachheriges Färben usw. auch mikroskopische Bilder jahrtausende alter Körpergewebe zu gewinnen und nicht selten auch krankhafte Veränderungen sichtbar werden zu lassen. Es hat sich dies auch zur Kontrolle aufgefundener makroskopischer Veränderungen oft wichtig und förderlich erwiesen.

So hat beispielsweise die Untersuchung uralter Körperarterien aus Aegypten gezeigt, daß schon im 2. Jahrtausend vor Christo das Atherom der Aorta durchaus keine Seltenheit war. Diese wichtige Veränderung der Gefäße trat genau in der gleichen Weise auf wie heute und führte zu Verkalkungen, ohne daß man etwa zu

Digitized by Google

starken Fleischgenuß oder Alkoholmißbrauch oder Lues als veranlassendes Moment heranziehen könnte.

Als Krankheiten der Lunge sind krupöse Pneumonie und Anthrakosis gefunden, in der Leber Bazillenmassen, die an Pestbazillen denken lassen und an Pest, wenn man auch Pestbubonen noch nicht beobachtet hat. Wohl aber hat man Nierenabszesse, Phosphat- und Uratsteine in Nierenbecken und Blase gefunden und Massen verkalkter Bilharzia-Eier in den Nieren, welche zeigen, daß das schwere Blutharnen des heutigen Aegyptens schon zur Zeit der 20. Dynastie dort heimisch war. Auch Leberverhärtung ist beobachtet und Milzschwellungen, welche die Diagnose Malaria nahelegten. Von Syphilis keine Spur im alten Nillande, dagegen sind mehrfach Hautveränderungen beobachtet worden, welche das Vorkommen von Variola, also der Blattern in Altägypten wahrscheinlich machen. Andrerseits ist unter den schätzungsweise gegen 30 000 bisher untersuchten Menschenindividuen aus Altägypten und Nubien kein einziger Fall von verstümmelnder Lepra bisher gefunden worden, der älter wäre als die Ptolemäerzeiten, überhaupt kein Fall von Aussatz bis in die Perserzeiten hinein auf ägyptischem Boden, auf dem man lange Zeit die Urheimat der Lepra hatte suchen wollen. Dem jüdischen Volke ist der Aussatz also von Osten her bekannt geworden, aus dem Zweistromlande, aus dem auch die Ausschließung der Träger einer schweren Allgemeinerkrankung mit starker Beteiligung der Hautdecken aus dem allgemeinen Verkehr, ihre „Aussetzung" stammt, ihre Verbannung in die Wüste — den wilden Tieren zur Beute.

Von großem Interesse ist auch das Ergebnis sorgfältiger Untersuchungen des auf uns gekommenen Zahn- und Kiefermaterials aus Altägypten. Karies ist, wie in der Prähistorik Europas, in der frühesten Zeit des Nillandes eine eminente Seltenheit. Das Früheste, was auffällt, ist hier wie dort das tiefe Abgekautwerden der Zähne durch die Kieselhaltigkeit der Getreidemehle, so hochgradig, daß es gelegentlich zur mechanischen Eröffnung der Pulpahöhle von der Kaufläche aus kommt und damit zum Wurzelabszeß an dem betreffenden Zahnstummel. Mit den folgenden Jahrhunderten nehmen allmählich die Kariesbildungen zu, und es kommt zu schwersten Folge-Erscheinungen an den Kiefern mit Vereiterungen hohen Grades. Doch bleibt das niedere Volk in seiner Masse, bei seiner wenig gekochten Vegetarierernahrung, von der Karies praktisch fast unberührt, beinahe bis in die Ptolemäerzeiten. Ganz anders bei der durch Wohlleben verweichlichten Oberschicht. Aristokratenfriedhöfe aus dem Anfang des 3. Jahrtausends v. Chr. zeigen Zahnstein, Karies und Alveolarabszesse schon so ziemlich in der heutigen Verbreitung. Später wird auch das Volk im allgemeinen von Zahnleiden aller Art befallen. Nun findet sich auch schon die Alveolarpyorrhöe, die heute so viel schlimme Zustände und Folge-Erscheinungen mit sich bringt. Ein gründlicher Untersucher der Zahn- und Kiefermassen jener Zeit hat sie schon im 8. Jahrhundert v. Chr. aufzufinden vermocht; im 5. Jahrhundert n. Chr. ist sie im koptischen Aegypten schon weit verbreitet.

Ueber den Scharlacherreger

Von Prof. Dr. Joseph Bürgers, Universität Königsberg

Ueber den Erreger des Scharlachs lag viele Jahrzehnte ein gewisses Dunkel. Zwar waren schon in der ersten Zeit bakteriologischer Forschung Streptokokken als Scharlacherreger bezeichnet worden. Da man aber diese Mikroorganismen bei vielen andern Krankheiten wiederfand, da ferner der überstandene Scharlach eine Immunität hinterläßt, sonstige Streptokokkenkrankheiten aber nicht, ließ man die Streptokokken als Erreger fallen. Verschiedentlich wurden mit filtriertem Nasen-Rachenraumsekret von Scharlachkranken — sogenanntem filtrierbaren Virus — Affen infiziert, von denen einige scharlachähnliche Symptome zeigten, so daß eine Reihe von Autoren ihre Forschungen auf dieses Virus konzentrierten. Besonders der Italiener Caronia glaubte in Tarozzinährböden ein Virus gezüchtet zu haben, welches sowohl ultravisible als auch visible Formen (Doppelkörperchen) annehmen könne. Die experimentelle Erzeugung von Scharlach bei Kindern mit diesem Virus, der Nachweis dieses Erregers mit großer Regelmäßigkeit im Blute von Scharlachkranken und die angeblich gelungene prophylaktische Impfung mit einem aus diesen Kulturen gewonnenen Impfstoff veranlaßten Caronia und seine Mitarbeiter, dieses Virus als den Scharlacherreger hinzustellen. Ueber ähnliche Körperchen hat in neuerer Zeit der Russe Prof. Zlatogoroff berichtet. Ich habe in ausgedehnten Untersuchungen, zum Teil gemeinschaftlich mit Prof. Selma Meyer, bewiesen, daß man vorläufig dieses Virus nicht als den Erreger bezeichnen könne.

Ein gewisses Aufsehen erregten die in der Nachkriegszeit von dem amerikanischen Ehepaar Dick veröffentlichten Untersuchungen über den Scharlacherreger und die Pathogenese dieser Krankheit. Dem Ehepaar Dick war es gelungen, durch Aufpinselung von haemolytischen Streptokokken, die von Scharlachkranken gewonnen waren, in zwei Fällen bei jungen Menschen einen leichten Scharlach zu erzeugen. Auch Nicolle und Conseil hatten einmal einen solchen Erfolg. Das Ehepaar Dick gewann ferner aus diesen Streptokokkenkulturen Gifte, welche in bestimmter Verdünnung in die Haut injiziert, eine Hautreaktion auslösten. Diese Hautreaktion war nur positiv in den ersten Tagen der Krankheit, während sie später negativ wurde. Es ließen sich auch mit diesem Hauttest, je nach dem Ausgang, scharlachempfängliche und scharlachnichtempfängliche Kinder trennen. Mit diesem Gift hergestellte Immunsera entfalteten eine gute therapeutische Wirkung.

Sowohl Dick als auch eine Reihe amerikanischer Autoren glaubten, die Scharlachstreptokokken als besondere biologische Rasse kennzeichnen zu müssen. Ich habe in eingehenden an vielen Hunderten von Stämmen durchgeführten Untersuchungen festgestellt, daß eine einwandfreie Abtrennung dieser Scharlachstreptokokken von Streptokokken anderer Provenienz auf biologischem Wege nicht durchführbar sei. Auch habe ich mich mit Nachdruck dagegen ausgesprochen, das aus Streptokokkenkulturen gewonnene Gift als Toxin zu bezeichnen, weil es die uns von andern Toxinen bekannten Charaktereigenschaften vermissen läßt. Die große Schwierigkeit liegt in der Dosierung dieses Giftes, d. h. der Auffindung der eben wirksamen Hauttestdosis. In Amerika werden diese Gifte an der Menschenhaut eingestellt, in Rußland an der Ziegenhaut. Leider sind die in Deutschland vorhandenen Ziegenrassen, wie eigene Untersuchungen ergeben haben, größtenteils unbrauchbar für solche Zwecke. Auch meine Untersuchungen an sensibilisierten Tieren haben leider bisher zu einer brauchbaren Methode nicht geführt. Ueber den Wert der Impfung mit diesen Giften läßt sich zur Zeit ein endgültiges Urteil noch nicht abgeben. Die im gewaltigen Umfange in Rußland durchgeführten Impfungen lassen zwar einen gewissen Einfluß nicht verkennen. Eigene Versuche an einem größeren Material eines Kinderheims brachten bisher weniger befriedigende Ergebnisse. Nach dem heutigen Stand der Erkenntnis wird man also eine allgemeine Impfung von Kleinkindern und Schulkindern noch nicht empfehlen können. Im großen und ganzen zeigen die zum Teil sehr mühsamen Untersuchungen über das Scharlachproblem, daß, wie überall in der Medizin, eine gewisse Kritik durchaus am Platze ist.

Alle oben genannten Untersuchungen, die sich nunmehr über drei Jahre erstrecken, sind mir nur durch die Hilfe der Deutschen Notgemeinschaft ermöglicht worden, der ich auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank zum Ausdruck bringen möchte.

Digitized by Google

Der Aufbau des Insektenpanzers

Von Dr. Wilhelm Kühnelt, Universität Wien

Zu den interessantesten Aufgaben des Biologen gehört es, nachzuforschen, in welcher Weise technische Probleme in der Natur gelöst sind. In dieser Hinsicht erweist sich der Insektenpanzer, der gleich dimensionierten Metallkonstruktionen oft bedeutend überlegen ist, als besonders günstiges Objekt. Trotz der schier unendlichen Mannigfaltigkeit in Form und Beanspruchung des

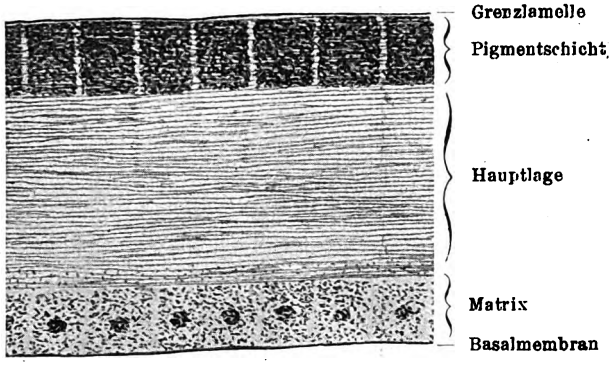


Abb. 1. Schematischer Querschnitt durch eine Insektenkuticula

Außenskelettes ließen sich alle Differenzierungen bisher auf einen einzigen Bauplan zurückführen: Die Insektencuticula wird von einer Zellschichte, der Epidermis oder Matrix abgeschieden. Die Frage, ob die Cuticularsubstanz als Sekret oder als Umwandlungsprodukt der Zellen anzusehen ist, läßt sich dahin beantworten, daß beide Bildungsweisen nebeneinander am selben Tier vorkommen. Ueber der Epidermis liegt die sogenannte Hauptlage, deren zahlreiche übereinander liegende Schichten den größten Teil des Integumentes bilden. Die Flächenansicht einer Schichte der Hauptlage zeigt nebeneinander liegende Fasern, zwischen denen stellenweise zu kurzen Spalten erweiterte äußerst feine Streifen einer Zwischensubstanz verlaufen. Die einzelnen Schichten liegen nicht mit parallelen Fasern übereinander, sondern nach Art der Sperrholzplatten gekreuzt. Meist schließen zwei aufeinanderfolgende Schichten einen Winkel von

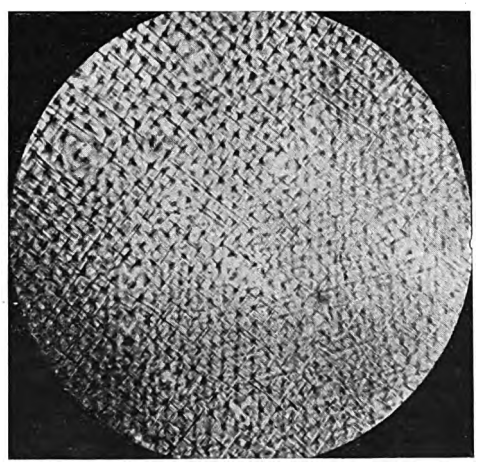


Abb. 2. Flächenansicht der Hauptlage von Megasoma elephas (Coleoptera Scarabaeidae)

60—90° ein; die mit Zwischensubstanz ausgefüllten kurzen Spalten kommen zur Deckung, und es entstehen sternförmige Figuren auf dem Untergrund der einander kreuzenden Streifensysteme (vergl. Abb. 2). Die Hauptlage besteht aus Chitin, das durch seine außerordentliche Zähigkeit und sein geringes spezifisches Gewicht einen idealen Baustoff darstellt. Auf den äußersten Schichten der Hauptlage erweitern sich die Spalten zu sechseckigen Feldern, wodurch der Uebergang zur Pigmentschichte zustande kommt. Diese zeigt in der Flächenansicht das Bild einer Bienenwabe, nur daß deren einzelne Zellen mit meist stark pigmentierter Cuticularsubstanz ausgefüllt sind. Die Randleisten heben sich als lichteres Netz ab. Der Querschnitt einer Pigmentschichte zeigt, da deren einzelne Lagen kongruent übereinander liegen, nebeneinander stehende sechsseitige Prismen. Die Grundsubstanz der Pigmentschichte ist ebenfalls Chitin, dem aber große Mengen polymerer Kohlenhydrate eingelagert sind, wodurch Sprödigkeit und große Härte erzielt werden, die manchen Insekten die Bearbeitung von Metallen und sehr harten Hölzern ermöglicht. Außen wird die Pigmentschichte von der oft weniger als ein tausendstel Millimeter dicken Grenzlamelle überzogen, die sich auch an der Bildung der feinsten Oberflächenskulpturen beteiligt. Mechanisch ist sie unwirksam, erlangt aber durch ihre ungewöhnliche chemische Resistenz (z. B. Unlöslichkeit in konzentrierter Schwefelsäure) besondere Bedeutung. Ihr chemischer Aufbau zeigt große Aehnlichkeit mit dem der meist ebenso dünnen Cuticula der Pflanzen. Sie enthält hauptsächlich Lipoide (z. B. Cholesterinester).

Auf besondere Differenzierungen des Integumentes kann hier aus Raummangel nicht eingegangen werden[1]), es seien nur die als T-Träger funktionierenden Stützpfeiler in den Flügeldecken der Käfer erwähnt.

Bei Krebsen kehrt derselbe Bau des Panzers wieder, nur daß die Festigkeit durch Einlagerung von Kalksalzen noch wesentlich erhöht wird.

Endlich sei noch auf die Molluskenschalen hingewiesen, deren Periostrakum, Prismenschichte und Perlmutterschichte den Lagen des Insektenpanzers vergleichbar sind, wie denn überhaupt die vergleichende Betrachtung tierischer Integumente manche physikalische und chemische Gesetzmäßigkeit erkennen läßt.

Verfärbung, Verformung und Rekristallisation

Von Prof. Dr. Karl Przibram, Universität Wien
Institut für Radiumforschung der Akad. der Wissenschaften

In einem früheren Artikel[1]) ist eine Uebersicht über jene Arbeiten dieses Institutes, welche die Verfärbung von Salzen durch Radiumstrahlen betreffen, gegeben und zuletzt auf den Einfluß der Verformung durch einseitigen Druck auf die Verfärbung des Steinsalzes hingewiesen worden.

Nach mäßiger Pressung (ca. 100 kg/cm²) wird Steinsalz bei Radiumbestrahlung dunkler gelb als ungepreßtes, nach stärkerer Pressung (über 400 kg/cm²) wird es bei Bestrahlung rasch dunkel grüngelb bis schwarz und bei nachträglicher Belichtung mit Tageslicht je nach den Versuchsumständen blau bis violett. Diese Versuche zeigen auf das überzeugendste, daß für die Verfärbung Störungen des Kristallgitters maßgebend sind. Unter sehr hohen Drucken (ca. 10 000 kg/cm²) schwindet, wenn der Druck nicht zu kurz gewirkt hat, die Fähigkeit des Steinsalzes blau zu werden wieder; das Gitter des Steinsalzes heilt hier durch Fließen unter Druck wieder aus.

Die Verfolgung dieser Erscheinungen über einen längeren Zeitraum hat nun zu neuen Ergebnissen geführt, die deshalb von allgemeinerem Interesse sind, weil sie das vielerörterte, für die Technologie so wichtige Problem der Rekristallisation berühren.

In gepreßten Steinsalzstücken, die monatelang der Radiumbestrahlung ausgesetzt werden und die sich, wie oben erwähnt, zunächst schwarz färben, treten mit der Zeit hie und da in unkontrollierbarer Weise wieder hellere gelbe Stellen auf, die sich allmählich ausbreiten

[1]) Genauere Angaben finden sich bei W. Biedermann in Wintersteins Handbuch der vergleichenden Physiologie, Bd. 3, 1. Hälfte, 1. Teil und W. Kühnelt, Zoologische Jahrbücher, Abteilung für Anatomie, Bd. 50, 1928.

[1]) Forsch. u. Fortschr., Jg. 3 (1927), Nr. 4, S. 28/29.

Digitized by Google

und schließlich das ganze Stück bis auf den zerklüfteten Rand erfüllen können. Im Lichte werden diese gelben Stellen nicht mehr blau. Daraus konnte auf eine weitgehende Ausheilung des durch die Pressung zerstörten Gitters geschlossen werden, ein Schluß, der durch Spaltversuche vollständig bestätigt werden konnte: die wieder gelb gewordenen Stellen zeigen beim Spalten große, glatte, spiegelnde Kristallflächen, während die Bruchflächen frisch gepreßter, sich schwarz färbender Stücke matt und von faseriger oder schuppiger Struktur sind. Der Rückgang der Verfärbung während der Bestrahlung ist also tatsächlich ein Beweis dafür, daß im gepreßten Steinsalz auch schon bei Zimmertemperatur Rekristallisation eintritt. Die Verfärbung bietet sich so als bequemes Hilfsmittel zur Untersuchung der Rekristallisation dar.

Von gut entwickelten Rekristallisationszentren aus konnten bei Zimmertemperatur Ausbreitungsgeschwindigkeiten der Rekristallisation von der Größenordnung Zehntel Millimeter pro Tag festgestellt werden. Die Rekristallisation setzt um so rascher ein, je stärkeren Drucken das Steinsalz ausgesetzt worden war und je höher die Temperatur ist.

Diese Tatsachen, die nach den metallkundlichen Erfahrungen zu erwarten waren, traten bei systematischen Versuchen mit Drucken zwischen 500 und 4000 kg/cm² und Temperaturen zwischen Zimmertemperatur und 250° C durch die Aenderung des Verfärbungscharakters aufs anschaulichste in Erscheinung. Während z. B. bei Zimmertemperatur erst die mit über 3000 kg/cm² gepreßten Stücke nach einigen Tagen, vom Zeitpunkte der Pressung an gerechnet, bei der Bestrahlung hellgelbe Stellen als Zeichen beginnender Rekristallisation zeigen, genügt bei 250° eine Viertelstunde, um bis herab zu 1000 kg/cm² die Fähigkeit, bei folgender Radium-Bestrahlung und Belichtung blau zu werden, zu vernichten.

Das Auftreten besonders großer Kristallflächen an den jetzt dauernd unter Radiumbestrahlung gehaltenen Stücken, das Fortbestehen der blauen Farbe an vor zwei Jahren mäßig gepreßten und verfärbten Stücken und ähnliche Beobachtungen scheinen darauf hinzudeuten, daß die Radiumbestrahlung die Rekristallisation nicht nur anzeigt, sondern auch befördert, doch bedarf dieser Punkt noch eingehenderer Prüfung.

Aus dem Vorkommen farbloser Höfe im natürlichen blauen Steinsalz hatte der Verf. auf einen von gewissen Zentren ausgehenden, die Farbe zerstörenden Prozeß geschlossen, für den verschiedene Deutungsmöglichkeiten, darunter auch Rekristallisation, angeführt wurden: die vorliegenden Versuche verleihen gerade dieser Deutung eine gewisse Wahrscheinlichkeit: die Färbung des natürlichen Blausalzes ist an Störungen des Gitters, die durch Verformung oder auch durch Verunreinigungen bewirkt sein können, gebunden, und diese Störungen gleichen sich mit der Zeit durch Rekristallisation unter Verdrängung der Farbe aus.

So zeigt es sich wieder einmal, daß ein fester Körper durchaus nichts Unveränderliches, in sich Ruhendes, sondern der Schauplatz, wenn auch langsamer, so doch steter Veränderungen ist.

KONGRESSE

(Nachtrag)

Deutsche Kongresse im II. Vierteljahr 1929

Hauptversammlung der Deutschen Shakespeare-Gesellschaft. Weimar. 22.—23. April.

Tagung der Vereinigung Deutscher Staatsrechtslehrer. Frankfurt a. M. 24.—27. April.

Tagung des Vereins Deutscher Eisenhüttenleute. Düsseldorf. 4.—5. Mai.

Steinkohlentagung der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Bochum. 9.—11. Mai.

Tagung der Deutschen Bunsengesellschaft für angewandte physikalische Chemie. Berlin. 9.—12. Mai.

Tagung der Hafenbautechnischen Gesellschaft. Dresden. 10.—11. Mai.

Hauptversammlung der Deutschen Kautschukgesellschaft. Hannover. 13.—14. Mai.

11. Tagung der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft. Wien. 14.—16. Mai.

4. Deutscher Juristentag. Teplitz-Schönau. 17.—20. Mai.

Tagung des Deutschen Philologenverbandes und Feier seines 75jährigen Bestehens. Wien. 19.—20. Mai.

General-Versammlung der Kant-Gesellschaft. Halle. 21.—23. Mai.

Tagung des Vereins Deutscher Chemiker. Breslau. 22.—26. Mai.

Tagung der Gesellschaft der Freunde und Förderer der Hamburgischen Schiffbau-Versuchsanstalt. Kiel. 23. bis 25. Mai.

Tagung der Rechtshistoriker. Göttingen. 23.—25. Mai.

Tagung des Vereins deutscher Gießereifachleute. Berlin. 25.—26. Mai.

Tagung des Vereins der Deutschen Zuckerindustrie. Dresden. 27.—31. Mai.

Tagung des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern. Berlin. 10.—12. Juni.

Tagung des Deutschen Kältevereins. Dresden. Erste Junihälfte.

Internationale Kongresse im II. Vierteljahr 1929

Internationaler Historikerausschuß. Venedig. 5.—8. Mai.

Weltkraftkonferenz für Wasserkraftnutzung. Barcelona. 15.—23. Mai.

Ausstellungen im II. Vierteljahr 1929

Internationale Ausstellung für chemische Industrie. New York. 8.—11. Mai.

Große Deutsche Metallindustrieausstellung. Stuttgart. 7. Juni—1. Juli.

Internationale Hafen- und Schiffahrts-Ausstellung. Danzig-Zoppot. Frühjahr.

GEDENKTAGE

Hundertjahrfeier des Archäologischen Instituts des Deutschen Reiches (21. April 1929)

Von Prof. Dr. Gerhart Rodenwaldt, Vorsitzendem der Zentraldirektion des Archäologischen Instituts

Wenn die Wissenschaft auch gerade in der augenblicklichen Lage Deutschlands wenig Grund hat Feste zu feiern, so konnte doch die hundertste Wiederkehr des Gründungstages des Archäologischen Instituts nicht ohne Besinnung auf seine Geschichte und seine Bedeutung und nicht ohne Anteilnahme der zahlreichen wissenschaftlichen Institutionen und Gelehrten des In- und Auslandes, mit denen es zu ständiger Zusammenarbeit verbunden ist, vorübergehen.

Als im Jahre 1879 in Rom das fünfzigjährige Bestehen des Instituts gefeiert wurde, hat Adolf Michaelis die Geschichte seiner Gründung und der ersten fünfzig Jahre seines Bestehens ausführlich dargestellt. Da die Erfordernisse der Gegenwart es zur Pflicht machten, alle Arbeit auf die wissenschaftlichen Leistungen zu konzentrieren, ist es nicht möglich gewesen, eine eingehende Geschichte der zweiten Jahrhunderthälfte zu schreiben oder auch die Entwicklung der ganzen hundert Jahre in den großen geistesgeschichtlichen Rahmen, in den sie hineingehört, zu stellen. Nur eine kurze Uebersicht kann veröffentlicht werden[1]).

Das Institut verdankt seine Entstehung der Bedeutung, die die archäologische Wissenschaft in der Kultur des Klassizismus der ersten Jahrzehnte des 19. Jahrhunderts einnahm. Das Lebenswerk Winckelmanns bildete seine

[1]) Vgl. Archäologisches Institut des Deutschen Reiches 1829—1929, von G. Rodenwaldt, Berlin 1929, de Gruyter.

Digitized by Google

Voraussetzung, Goethe und W. v. Humboldt haben mit förderndem Interesse bei der Gründung Pate gestanden und die ersten Jahre der Entwicklung begleitet. Entsprechend dem internationalen Charakter der klassizistischen Epoche wurde das Institut in Rom als internationale Organisation gegründet. Italiener, Franzosen und Engländer, daneben aber auch Vertreter der kleineren Nationen, waren an der Leitung beteiligt. Die Künstler des Klassizismus — an der Spitze Thorwaldsen, Schinkel und Rauch — standen zu der Gründung in naher Beziehung. Karl Josias v. Bunsen, der als Nachfolger Niebuhrs die Tradition W. v. Humboldts in Rom fortsetzte, war der erste Leiter. Die eigentliche Initiative, die zur Gründung führte, und der zähe Wille, der das Institut auch in schweren Zeiten aufrecht erhielt, gehörten einem Fachgelehrten, Eduard Gerhard. Dadurch daß er schon im Jahre 1832 nach Berlin ging, wo er Archäolog des Museums und Professor an der Universität wurde, entstand eine für die wissenschaftlichen und kulturellen Beziehungen auf dem Gebiet der Altertumswissenschaft besonders bedeutungsvolle Verbindung zwischen Berlin und Rom.

Der damals und auch heute noch fruchtbare Grundgedanke des Instituts war, daß es sich nicht dem Schema irgendwelcher schon bestehender wissenschaftlicher Organisationen anzugleichen habe, sondern aus den besonderen Bedürfnissen der archäologischen Wissenschaft heraus zu entwickeln sei. Für diese ist es eine Lebensfrage, daß ihr das unaufhörlich neu zuströmende Material schnell und gut zugeführt wird. Die neue Institution, die den Namen „Institut für archäologische Korrespondenz" führte, hatte die Aufgabe, die Wissenschaft aller Länder über neue Funde und Entdeckungen zu informieren und außerdem der Forschung durch systematische Sammlung und Veröffentlichung der schon vorhandenen Denkmäler das Material zu liefern. Wenn auch später Forschungen und Ausgrabungen zu dem Aufgabengebiet des Instituts hinzugetreten sind, so ist doch die Pflicht der Sammlung und Veröffentlichung von Denkmälern bis heute die Hauptaufgabe des Instituts geblieben. Dank der Anteilnahme weiter Kreise war das Institut als private Organisation geschaffen worden. Es zeigte sich bald, daß es ohne staatliche Fürsorge nicht lebensfähig war. Schon nach wenigen Jahren konnte es nur durch einen ständig wachsenden Zuschuß des Preußischen Kultusministeriums erhalten werden. Er führte im Jahre 1859 zu einer festen Dotation und der offiziellen Verlegung der Zentraldirektion nach Berlin und 1872 zur Umwandlung in eine preußische Staatsanstalt. Schon im Jahre 1871 unmittelbar nach der Gründung des Reichs war der Gedanke aufgetaucht und von Bismarck lebhaft unterstützt worden, das Institut in eine Reichsanstalt zu verwandeln. Der Reichstag stimmte bereits im Jahre 1872 zu, und so ist das Archäologische Institut Gegenstand der ersten wissenschaftlichen und kulturpolitischen Betätigung des Reiches geworden.

Gleichzeitig mit dem Uebergang auf das Reich wurde neben das alte römische Institut ein zweites in Athen gestellt, das in den Jahrzehnten der großen archäologischen Ausgrabungen in Griechenland und Kleinasien zum Mittelpunkt der deutschen Forschung wurde. Den Auslandsinstituten fällt die Aufgabe zu, die deutsche Wissenschaft mit Auskünften und Nachrichten zu versorgen, eigene Forschungen zu veröffentlichen, den archäologischen Nachwuchs für Museen und Universitäten auszubilden und die Zusammenarbeit mit den Instituten der anderen Nationen zu pflegen. Das Bestehen zahlreicher Institute verschiedener Länder in Athen und Rom bietet ein in dieser Art einzig dastehendes Beispiel internationaler Zusammenarbeit.

Seit dem Beginn dieses Jahrhunderts wurde die Tätigkeit des Instituts in größerem Maßstabe auch auf Kleinasien ausgedehnt, wo es insbesondere die Ausgrabung von Pergamon übernahm. Für die Archäologie in Deutschland wurde im Jahre 1902 in der Römisch-Germanischen Kommission in Frankfurt a. M. ein besonderes Institut geschaffen. Auch dieses hat die Aufgabe, außer der Organisierung und Unterstützung der Forschung in Deutschland die zum Verständnis unserer eigenen vor- und frühgeschichtlichen Kultur notwendigen wissenschaftlichen Beziehungen zum Ausland zu pflegen und zu fördern.

Während des Krieges ist die Arbeit der Auslandsinstitute völlig unterbrochen gewesen. Erst nach Ueberwindung der Inflation konnten allmählich ein Wiederaufbau und eine Fortführung der alten Arbeiten einsetzen. Noch heute haben nicht alle früheren Untersuchungen wieder aufgenommen werden können, und das römische Institut leidet in seiner Arbeitsfähigkeit unter der Unterbringung in unzulänglichen provisorischen Räumen. Unter diesen Verhältnissen kann nur langsam eine Anpassung an die neuere Entwicklung der Wissenschaft und ihre Erfordernisse erfolgen. Hierzu soll die Verbindung des Deutschen Aegyptologischen Instituts in Kairo mit dem Archäologischen Institut und eine festere Organisation der deutschen wissenschaftlichen Tätigkeit in der Türkei dienen. Hier sowohl als auch in Kairo greifen die Arbeiten über das Gebiet der orientalischen und klassischen Archäologie auch auf die altchristliche, byzantinische und islamische Epoche über. Die Hundertjahrfeier des Instituts trifft das Institut inmitten der Aufgabe, alten und neuen Pflichten in den Grenzen, die durch verfügbare Mittel geboten sind, gerecht zu werden.

Paul Ernst
zu seinem siebzigsten Geburtstage am 26. April 1929

Ein weiterer Kreis wird sich für den 70. Geburtstag eines Gelehrten, der die große Oeffentlichkeit nie wesentlich beschäftigte, vor allem interessieren von der Frage aus, wie die wissenschaftlichen Aufgaben und Probleme der Zeit, der er angehörte, sich gerade in dieser Persönlichkeit spiegeln und wie er durch seine besondere Veranlagung zu ihrer Förderung beitragen konnte. Paul Ernst gehört zu der Generation von Pathologen, die selbst nicht mehr persönliche Schüler von R. Virchow, doch noch unter dem überragenden Einfluß des Meisters aufwuchsen, die aber auch hineingestellt waren in die Zeit von Pasteur und R. Koch. In seine Entwicklung fiel der Siegeszug der jungen Bakteriologie, und die Frage der Zeit war, ob ätiologisches Denken und Zellularpathologie unvereinbare Gegensätze bildeten oder ob eine Synthese beider Auffassungen möglich und notwendig war. Der Ausgleich war durch eine in beiden Lagern teilweise vorhandene Neigung zum Dogmatismus nicht vereinfacht.

Der äußere Verlauf seines Lebens ist einfach. Studium und Promotion in der Heimatstadt Zürich, ebenda zwei Assistentenjahre bei E. Klebs und von da aus ein Jahr Ausbildung bei R. Koch in Berlin. 1886 kam Ernst nach Heidelberg an das Pathologische Institut zu Julius Arnold, wo er sich 1888 habilitierte und bis zu seiner Berufung als Ordinarius nach Zürich verblieb (1900). 1907 wurde er als Nachfolger seines Lehrers Arnold nach Heidelberg berufen und leitete da das Pathologische Institut bis zu seiner Emeritierung. Der Vater war Polikliniker und ein viel gesuchter Arzt in Zürich, sodaß Interesse und Verständnis für ärztliches Denken und wissenschaftliche Medizin schon von Jugend auf geweckt wurden, auch von der mütterlichen Seite, der Familie von Muralt, bekam er alte Ueberlieferung gelehrter Interessen mit. Seiner Veranlagung nach ist Ernst Morphologe mit der ganzen Freude und dem feinen Verständnis für die Bedeutung lebender Form und ihres Wechsels, und er hat gegen Ende seiner Lehrtätigkeit auf der Düsseldorfer Naturforscherversammlung noch einmal ein eindrucksvolles Bekenntnis zur Morphologie abgelegt. Das bedeutet aber keine Einseitigkeit. Im Gegenteil, Ernst war immer bereit,

Digitized by Google

fremde Leistungen höher zu werten als die eigenen, und er war bei aller inneren Selbständigkeit allen Anregungen und Belehrungen freudig offen. So ist es selbstverständlich, daß das medizinische Heidelberg seiner ersten Zeit, dessen Gesicht durch Erb, Hoffmann, Czerny und Arnold bestimmt war, ihn ebenso bereit fand, mitzuarbeiten und daß die neurologische Arbeitsrichtung auch in seinen Untersuchungen ihre Spuren hinterlassen hat, wie er dann auch nach seiner Rückkehr der erneuten medizinischen Fakultät mit ihren anderen Richtungen mit lebendigem Interesse sich einfügte. Er hat die Anschauung Arnolds, daß fruchtbare pathologische Anatomie nur in engster und vertrauensvollster Zusammenarbeit mit der Klinik möglich sei, aus eigenster Ueberzeugung immer als eine Selbstverständlichkeit gepflegt. Seine Arbeiten bewegten sich zunächst auf dem Gebiet der Bakteriologie, wo er früh schon auch die vitale Färbung für Fragen des Bakterienbaues nutzbar zu machen suchte. Dann folgten Einzeluntersuchungen der verschiedensten Art, die alle das besondere Gepräge tragen seiner Art, die Sachen zu sehen und zu deuten. Am eindrucksvollsten kommt diese Art zur Geltung in den großen umfassenden Arbeiten der 2ten Heidelberger Zeit in den wichtigen Beiträgen zum Handbuch der allgemeinen Pathologie. Sein Interesse für Geschichte der Medizin und für philosophische Fragen läßt ihn jedes Problem in seiner augenblicklichen Gestaltung als Stufe im Laufe einer Entwicklung sehen. Er ist dadurch bewahrt vor Einseitigkeit und enger Deutung, und die bleibende Bedeutung seiner Lebensarbeit liegt vor allem darin, daß er jede Frage und jede Tatsache von allen Seiten und allen Gesichtspunkten aus sehen lehrt und dadurch die pathologische Morphologie vor Vereinzelung und unfruchtbarer Absonderung bewahrt. Die Vielseitigkeit und Weite des Blickes, die dem Forscher zugute kamen, konnten dem Lehrer gefährlich werden, der vereinfachen und schematisieren muß, um den Anfängern faßlich zu werden. Diese Gefahr war mehr wie ausgeglichen dadurch, daß Ernst seine reiche künstlerische Begabung und seine eindrucksvolle Fähigkeit der Rede mit Begeisterung in den Dienst seines Unterrichts stellte, der ihm Freude und Bedürfnis war. Mit besonderem Geschick machte er seinen Unterricht anschaulich und bemühte sich, seine Schüler zum Sehen zu erziehen. Dabei konnte er nur die eine Schwierigkeit nicht umgehen, daß eine systematisch richtige Einteilung des Studienganges noch nicht eine psychologisch richtige Anordnung bedeutet und daß auch bei ihm die jüngsten klinischen Semester eine Vorlesung hören sollten, für deren Verständnis und Würdigung sie am Ende ihrer Studienzeit eben reif gewesen wären.

Wenn zu dem 70. Geburtstag viele Schüler dankbar ihres Lehrers sich erinnern, so wissen sie auch, daß diesem reichen Geiste, den Musik, Geschichte und Philosophie noch immer lebhaft beschäftigen, die Entfernung von seinem akademischen Amte keine tatenlose Ruhe bedeutet. Prof. Dr. Walter Gross, Universität Münster

PERSONALNACHRICHTEN

Todesfälle

Gestorben sind: Der Professor für Rechtsgeschichte, Dr. Wilhelm Sickel (Halle). — Der Professor für klass. Archäologie, Dr. Ludwig von Sybel (Marburg).

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Internationaler Ausschuß für Historische Wissenschaften

Von Prof. Dr. Karl Brandi, Universität Göttingen

Am 14. Mai 1926 trat in Genf in demselben Saale, in dem einst das Rote Kreuz gegründet wurde, der Internationale Ausschuß für Historische Wissenschaften ins Leben. Der unmittelbare Anlaß lag in dem Wunsche, die Reihe der internationalen Historikertage, die vor dem Kriege in Paris, Rom, Berlin und London stattgefunden hatten, in dem alten Geiste fortzuführen. An die Deutschen erging die Anregung zur Mitwirkung von seiten der Amerikaner, die auch für die ersten Unkosten und gemeinsamen Arbeiten Mittel aus der Laura Spelman-Rockefeller-Stiftung zur Verfügung stellten. Aber neben dem für Amerika besonders tätigen Historiker Waldo G. Leland traten gleichzeitig auch der Franzose Lhéritier und der Belgier Henri Pirenne hervor. Unter Pirennes loyaler Leitung wurden Satzungen beraten und entsprechende Organisationen ins Leben gerufen, wobei von vornherein die Aufgabe des internationalen Zusammenschlusses über die Vorbereitung des nächsten Kongresses hinaus erweitert wurde auf eine Reihe von Gemeinsamkeitsarbeiten bibliographischer und tabellarischer Art.

Bei diesen Verhandlungen waren teils in vorbereitenden Korrespondenzen, teils während der Verhandlungen alle Wünsche der Deutschen berücksichtigt. Selbstverständlich wurde die deutsche Sprache für alle Verhandlungen und Publikationen neben der französischen und englischen anerkannt und gehandhabt; zugelassen wurde auch das Italienische und das Spanische, doch wurde von dem letzteren bisher kaum Gebrauch gemacht. Beteiligt waren von vornherein fast alle europäischen Staaten, Japan, einige südamerikanische und selbstverständlich die Vereinigten Staaten von Nordamerika. Washington wurde als Rechtssitz des Komitees gewählt. Es wurde ferner beschlossen, daß alle selbständigen Staaten durch zwei Delegierte, Dominions und halbsouveräne Staaten, wie etwa Danzig, durch eine Stimme im Komitee vertreten sein sollten. Der Vorstand wurde auf Vorschlag der Skandinavier zusammengesetzt, nachdem Oslo als Sitz des nächsten Kongresses an Stelle des ebenfalls vorgeschlagenen Warschau gewählt und damit der Vorsitz festgelegt war. So setzte sich der Vorstand bei seinem ersten Zusammentritt im Herbst 1926 in Paris zusammen aus dem Norweger Koht als Präsidenten, Pirenne und Dopsch (Wien) als Vizepräsidenten, Leland und Lhéritier als Schatzmeister und Generalsekretär, den Herren Brandi für Deutschland, Dembinski für Polen, de Sanctis für Italien und Temperley für England.

Neben der Vorbereitung des Kongresses in Oslo beschäftigten Komitee und Vorstand eine Reihe von internationalen Unternehmungen, wie sie früher von der internationalen Association der Akademien unternommen waren. Dabei war man sich im wesentlichen darüber einig, daß keinerlei Eingriff erfolgen dürfe in die schon anderweitig in Angriff genommenen Arbeiten. Zweckmäßig schien es, zunächst eine internationale historische Bibliographie zu schaffen, in etwas anderer Art, als einst die Deutschen Jahresberichte der Geschichtswissenschaft; aber die Erinnerung an die großen Verdienste dieses Unternehmens legten es doch nahe, einen Vertreter Deutschlands, Professor Reincke-Bloch, um die Leitung zu bitten. Ihm trat Herr Ussani-Rom als Stellvertreter und Herr Caron-Paris als Schriftführer zur Seite. Von beiden Herren hingebend unterstützt hat Reincke-Bloch bis zu seinem allzu frühen Tode (1. Januar 1929) den ersten Band (für das Jahr 1926) nahezu vollendet. Neben der Bibliographie wurde beizeiten ein Verzeichnis der diplomatischen Vertreter der miteinander in entsprechendem Verkehr stehenden Staaten von 1648 bis 1927 ins Auge gefaßt. Nach einer lichtvollen Denkschrift des Generaldirektors des Haus-, Hof- und Staatsarchivs in Wien, Dr. Bittner, wurde auch diese Arbeit unter Obhut einer von dem Amerikaner Jameson geleiteten Kommission in Angriff genommen. Andere Ausschüsse zur Herstellung eines Nachschlagewerkes über die großen Zeitungen der Kulturvölker seit dem 19. Jahrhundert (Berichterstatter Professor Mommsen, jetzt in Marburg) über ikonographische Quellen (deutscher

Digitized by Google

Vertreter Percy E. Schramm in Heidelberg), Hilfsmittel für historische Geographie (Vorsitzender Professor Curschmann-Greifswald) und Chronologie (Deutsches Mitglied Professor Hessel-Göttingen) wurden ins Leben gerufen. Gewiß die wichtigste Kommission, diejenige über den historischen Unterricht, trat unter Vorsitz des Präsidenten der französischen Akademie Glotz und mit Otto Brandt (jetzt Professor in Erlangen) als Generalsekretär ins Leben.

Daß alle diese Arbeiten, aus der Stimmung gegenseitiger Achtung und voller Gleichberechtigung der Nationen geboren und zur Erleichterung des wissenschaftlichen Austausches fortentwickelt, auch die Möglichkeit fruchtbarer Verwirklichung besitzen, lehrte der erste unter vorbildlicher Leitung von Professor Koht in Oslo vom 14. bis zum 18. August 1928 abgehaltene Kongreß, über den noch Reincke-Bloch in der historischen Zeitschrift 1929 eingehend und ausgezeichnet berichtet hat. Es war seine letzte Arbeit. Die warme Teilnahme unserer Mitarbeiter in dem internationalen Komitee an diesem schmerzlichen Verlust ließ deutlich erkennen, wie sehr es seiner Sachkunde und Hingebung gelungen war, Deutschland seine mitführende Stellung in der internationalen Wissenschaft wieder zu sichern. Es verdient hervorgehoben zu werden, daß die rein fachwissenschaftliche Organisation der Historiker auch in Hinsicht auf das Problem der Wiederherstellung der internationalen Association der Akademien die Wege weisen kann. Wir haben nicht nur die Gleichberechtigung der Sprachen und eine große Gerechtigkeit in der Zusammensetzung des Vorstandes, nicht nur den Wechsel der internationalen Kongresse alle fünf Jahre, sondern auch den Wechsel der jährlichen Tagungen des aus etwa 40 bis 50 Vertretern zusammengesetzten Komitees. Die erste Sitzung nach der Genfer Gründungsversammlung fand am 14. und 15. Mai 1927 in Göttingen statt und nahm dank der Mitwirkung des Rektors der Universität und der beiden vorsitzenden Sekretäre der Gesellschaft der Wissenschaften einen überaus glücklichen Verlauf. Die zweite Sitzung fand im Anschluß an den Kongreß am 18. August in Oslo statt. An Stelle des auf seinen dringenden Wunsch ausscheidenden Pirenne wurde Dembinski mit in das Präsidium und der aus Sickels Schule auch den deutschen Gelehrten rühmlichst bekannte Professor Susta-Prag zum Beisitzer gewählt. Die dritte Versammlung des Komitees wird im Mai dieses Jahres in Venedig stattfinden.

Der Stand der internationalen geologischen Weltkaret 1 : 5 Millionen und der internationalen Karte von Europa 1 : 1,5 Millionen

Vom 22. bis 23. Februar dieses Jahres tagte im Dienstgebäude der Preußischen Geologischen Landesanstalt die Internationale Geologische Kartenkommission. Die Vorgeschichte dieser Kommission ist interessant:

1881 fand in Bologna der 1. Internationale Geologenkongreß statt. Hier wurde Deutschland und zwar die Preußische Geologische Landesanstalt mit der Herausgabe einer geologischen Karte von Europa im Maßstabe 1:1,5 Millionen beauftragt. Diese Karte gestaltete sich zu einem Meisterwerk kartographisch-geologischer Darstellung. Schon vor dem Kriege war sie vergriffen. Man beabsichtigte daher eine Neuauflage, und weiter wollte man auf Grund der Erfahrungen, die man bei der Redaktion der Europa-Karte gesammelt hatte, eine große internationale geologische Karte der Erde schaffen. Wieder wurde die Arbeit der Preußischen Geologischen Landesanstalt übertragen, aber der Krieg kam dazwischen.

Erst der 1926 zu Madrid tagende Internationale Geologenkongreß nahm den Gedanken wieder auf. Von neuem wurde der Preußischen Geologischen Landesanstalt der Auftrag zuteil. Weiter wurde die Landesanstalt mit der Neuausgabe der vergriffenen geologischen Karte von Europa beauftragt. Die Kommissionen beider Kartenwerke wurden neu gewählt, Vorsitzender wurde der jetzige Präsident der Geologischen Landesanstalt, Geh. Bergrat Prof. Dr. Krusch, und hier auf dieser Tagung beschloß man auch, daß die Internationale Geologische Kartenkommission zu einer Beratung über die weiteren Arbeiten in Berlin zusammentreten solle.

Diese Beratung hat nunmehr stattgefunden. Vertreter von Baden, Bayern, Preußen, Sachsen, Württemberg, Frankreich, Rußland, Schweiz, Dänemark, Schweden, Tschechoslowakei und von verschiedenen südamerikanischen Staaten sind zugegen gewesen.

Zunächst wurde über die Farbenerklärung der Karte von Europa verhandelt. Es wurde hierbei auf die international festgelegte Formationsfarbenskala, wie sie die alte Karte von Europa zeigt, zurückgegriffen.

Außer den rein geologischen Eintragungen wurden im Entwurf auch die Meerestiefen zur Darstellung gebracht.

Die Darstellung der Meerestiefen muß in Anlehnung an die jeweiligen Meereskarten erfolgen. Sie muß sich so gliedern, daß die Schelfe und Kontinentalsockel, die großen subozeanischen Rücken sowie endlich die großen Meerestiefen deutlich heraustreten.

Es werden auf der Karte des weiteren dargestellt:

Ueberschiebungen und Decken durch eine einheitliche Signatur. Verwerfungen sind mit der üblichen Signatur darzustellen (kräftiger Strich). Sodann sollen wichtige Tiefbohrungen auf der Karte zur Darstellung kommen. Die tiefgebohrte Schicht wird mit ihrer Farbe in die als Kreis dargestellte Bohrung eingetragen.

Anschließend wurde in die Beratung über die Farbenerklärung der Erdkarte eingetreten. Hierzu wurde einstimmig beschlossen, für die Farbenerklärung der geologischen Erdkarte bei der Gliederung der Eruptivgesteine so zu verfahren, wie dies für die Internationale Karte von Europa tags vorher beschlossen wurde.

Auch die Darstellung der Meerestiefen soll auf der Erdkarte nach denselben Prinzipien erfolgen, wie auf der Internationalen Karte von Europa.

In bezug auf die Herstellung der beiden Karten wurde vom Präsidenten Krusch mitgeteilt, daß man verzichten werde, die Mittel für den Druck durch Subskription zu erlangen; es sei vielmehr beabsichtigt, die Karten mit Mitteln der Geologischen Landesanstalt zu drucken.

Das baldige Erscheinen der südafrikanischen Blätter der Erdkarte wird mit besonderem Interesse erwartet, da der nächste Internationale Geologen-Kongreß im Juli und August dieses Jahres zu Pretoria tagen wird. Auch hier wird das Deutsche Reich in verschiedenen Kommissionen durch seine Delegierten vertreten sein. p.

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Professor für menschliche Urgeschichte, Dr. Hugo Obermaier (Madrid), zum Ehrenmitglied der Anthropologischen Gesellschaft in Wien. — Der Professor für Hygiene und Physiologie, Dr. Max Rubner (Berlin), zum Honorary member der Physiological Society in London.

Vorträge und Vorlesungen

Der Professor für deutsche Philologie und Literaturgeschichte, Dr. Julius Petersen (Berlin), wird im Mai am University College der Universität London Vorträge über Goethes „Faust" halten.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade, Berlin N 65.

Digitized by Google

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19 470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden.

„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 1. Mai 1929 Nr. 13

Inhaltsverzeichnis: Die Völkerrassen des Alten Orients nach antiker Auffassung, Prof. Dr. Eckhard Unger, S. 145 / Pirminiusforschungen, Prof. Dr. Paul Lehmann, S. 147 / Landwirtschaftliche Primitivkulturen des Kaukasus, Privatdozent Dr. Johann Wolfgang Amschler, S. 147 / Ungedämpfte elektrische Ultra-Kurzwellen, Privatdozent Dr. Karl Kohl, S. 148 / Die Entwicklungsphysiologie des Korkes, Prof. Dr. Gottlieb Haberlandt, S. 150 / Ueber die Bildung des Cholesterins im Tierorganismus, Priv.-Doz. Dr. Rudolf Schönheimer, S. 151 / Ueber den Beginn der Lungentuberkulose des Erwachsenen, Prof. Dr. Hans Anders, S. 152 / Fernsprechkabel zwischen Europa und Amerika, Prof. Dr.-Ing. Karl Willy Wagner, S. 152 / Kongresse, S. 154 / Gedenktage, S. 154 / Literatur-Uebersicht, S. 155 / Personalnachrichten, S. 155 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 156

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Die Völkerrassen des Alten Orients nach antiker Auffassung

Von Prof. Dr. Eckhard Unger, Universität Berlin

Die Ausgrabungen, die inschriftlichen und bildlichen Denkmäler lassen folgende Entwicklung der Völkerbewegung Vorderasiens erkennen: Um 4000 v. Chr. verbreitete sich von Mesopotamien bis nach dem inneren Asien hin eine prähistorische Bevölkerung, die sich durch eine kunstgewerblich hochstehende, ornamentierte, bunte Keramik auszeichnet, die in zwei aufeinanderfolgenden Stilarten gefertigt ist. In Mesopotamien hat um 3600 v. Chr. die Sintflut die gesamte Bevölkerung hinweggefegt. Sie ist jüngst von Woolley an mehreren Punkten in der Stadt Ur in Chaldäa, der Heimatstadt Abrahams, in einer $3^1/_2$ m dicken Tonschicht historisch festgestellt worden, die, als Niederschlag der Sintflut, die Kulturschichten mit bunter Keramik überlagerte. Um 3500 sind dann die Sumerer, wahrscheinlich aus Zentralasien in das fruchtbare aber menschenleere Land eingewandert und haben hier, von Ur ausgehend, das damals am Gestade des Persischen Golfs lag, die Keilschrift und die erste Hochkultur der Menschheit geschaffen. Sie kolonisierten Mesopotamien bis nach Syrien und Assyrien hin. Um 3100 sind im Norden in der Stadt Kisch andre Bewohner festgestellt, die ich mit „Proto-Akkader"[1]) bezeichne, da ihre Rassezugehörigkeit noch unbekannt ist. Die semitischen Akkader haben um 2850 von der Stadt Kisch aus die Sumerer unterworfen und ihre Kultur zu den kaukasischen Elamiten getragen; die Akkader wurden um 2650 von dem Volke der Guti, die aus dem Norden kamen, verdrängt, bis um 2600 die Neusumerer, die vielleicht eine neue sumerische Welle darstellen, die Oberherrschaft errangen und bis 2300 behielten. Jetzt machten sich die semitischen Assyrer selbständig, die semitischen Altbabylonier setzten sich in den Städten Isin und Larsa fest, und auch die semitischen Amoriter (Amurru, Martu) traten in Erscheinung, die dann um 2150 Babylon okkupierten und das Reich des Gesetzgebers Hammurapi gründeten, das um 1850 dem gemeinsamen Ansturm der indogermanischen Hettiter (Hatti) und Kassiten (Kaschu) erlag. Letztere behaupteten Babylonien bis 1176, als ihnen einheimische und fremde Dynastien von semitischen Aramäern und Chaldäern (Kaldu) folgten bis zur Einverleibung Babyloniens in das persische Weltreich unter Cyrus (539). Die Assyrer gerieten im 15. Jahrhundert in die Botmäßigkeit der wohl kaukasischen Mitanni (Hanigalbat), die man als Subaräer bezeichnen möchte. Sie wurden aber schon im 14. Jahrhundert von den Assyrern unterworfen, die von da ab allmählich die Vorherrschaft des Alten Orients errangen bis zu ihrem Untergang im Jahre 606.

Vom 15. bis 13. Jahrhundert hatten die Hettiter in Kleinasien und Syrien die Oberherrschaft inne, sodaß Syrien noch im 7. Jahrhundert den Namen „Hettiterland" (Hatti) besaß, obgleich schon seit dem 13. Jahrhundert einheimische und andere Volkselemente eigene Stadtstaaten schufen. Die Assyrer nennen sie „Aramäer", sodaß diese eine starke Oberschicht gebildet haben müssen. Diese syrischen Aramäer sind dann allmählich von Assyrien aufgesogen worden[2]).

Hettitischer Gottkönig als geflügelter Löwensphinx (nach ägyptischer Art) von einem Tore in Boghasköj

Die Staatswesen des Alten Orients tragen den Stempel des Despotismus. Die Despoten entstammen in der Regel einer Herrenschicht, die sich andersartigen Volkselementen überlagert hat. Da nun die Kunst und Kultur ausschließlich für den königlichen Hof arbeitet, so lernt man die Oberschicht kennen, nicht aber die niederen Schichten, die sich allmählich mit der Herrenschicht vermischen, bis eine neue Herrenschicht die Oberhand gewinnt. Die Oberschicht scheidet sich also im Alten Orient immer sehr scharf ab. Die damaligen Völker hatten nun zum Teil andere Merkmale für Rassenzugehörigkeit, als sie heute gelten, wo die Schädel-

[1]) „Atlantis" Nr. 2 (1929), S. 125.

[2]) „Forsch. u. Fortschr.", 4. Jahrg, S. 226 f. (Unger).

Digitized by Google

messung ein bestimmender Faktor dafür geworden ist. Die altorientalischen Völker selbst scheiden sich nach der Sprache (und Schrift), nach der Religion und nach der Kopftracht (Haar- und Barttracht). Die Kleidung war nicht ein Unterscheidungsmerkmal der Völker, sondern an geographische und klimatische Bedingungen gebunden, der Natur angepaßt; das Fell findet sich z. B. bei verschiedenen Völkern im iranischen Hochlande, der Schnabelschuh in gebirgigen Gegenden. Erst seit dem persischen Großreich von Indien bis Europa ist die Scheidung der Völker nach der Kleidung aufgekommen und bis heute beibehalten[3]). Rasse ist „Same". Der neusumerische König Ibi-Sin von Ur (2300) sagt in einem Briefe von seinem semitischen Gegner Ischbi-Irra, daß „er nicht von sumerischem Samen ist". Jedes Volk war sich seiner Rasse wohl bewußt. Gudea (2600) baut seinen Tempel „aus Backsteinen von Sumer", und sagt: „Sumer sei an der Spitze der Länder". Eigenheiten von Fremdvölkern werden mitgeteilt: Die Amoriter (Martu) sind nach Ibi-Sin ein Volk, das aus dem Südosten (!) kam und „Ortschaften nicht kennt". Nach Sargon II. (710) seien die Bewohner von Mallau und Subi am Urmia-See in Urarthu „unübertrefflich in der Dressur von Reitpferden". Assurnassirpal II. (880) sagt, daß die Leute von Sibirmena, östlich des Turnat (Dijala)-Flusses in Medien, „wie Weiber sprechen". Eine scharfe Trennung wird in der Sprache gemacht. Hammurapi schreibt sein Gesetzbuch in der „Landessprache" (d. h. babylonisch). Der assyrische Statthalter Belharranbeliussur (770) benennt seine neue Residenzstadt nach seinem Namen „in der Sprache der Bewohner", d. h. assyrisch. Assurbanipal (650) spricht in seinen Bibliothekstexten von „sumerischer" und „akkadischer" (semitischer) Sprache. Seit dem 9. Jahrhundert zwangen die Assyrer die besiegten Völker, die assyrische Sprache zu sprechen. Die Könige sagen: „Den Grenzen meines Landes verleibte ich sie (die Völker) ein, ließ sie eine einheitliche Sprache (assyrisch) reden und rechnete sie zum Lande Assyrien". Sargon II. läßt „die Leute mit fremder Zunge und unverständlicher Sprache eine einheitliche Sprache führen" und „entsandte zu ihnen assyrische ‚Wissende' (Gelehrte), um sie in der Ehrfurcht vor Gott und König zu unterrichten". Durch Umänderung der Sprache wurden demnach fremde Völker dem assyrischen assimiliert. Neben der Sprache, die nur hörbar ist, steht die Schrift, der sichtbare Ausdruck der Sprache. Die Assyrer unterscheiden streng zwischen ihrer regelmäßig gestalteten und zwischen der kursiven babylonischen Schrift; als Oberkönige von Babylonien aber benutzten sie die archaistische babylonische Schrift als Wahrzeichen ihrer Herrschaft, wie noch später die Perser, seit 539 v. Chr. (Cyrus), neben der altpersischen und elamitischen auch die babylonische Schrift offiziell schrieben. Die Religion ist ein weiteres Unterscheidungsmerkmal der Völker. Die unbotmäßigen Völker sind „die Feinde des Gottes Assur". Salmanassar I. (1280) unterwirft die Fremdvölker „dem Fuße des Gottes Assur". Nicht nur die materielle Beute, sondern auch die Götterstatuen fremder Städte entführten die Assyrer, „schenkten sie dem Gotte Assur und anderen Göttern Assyriens" und vernichteten damit die Selbständigkeit jener Völker und Städte. So befanden sich im 7. Jahrhundert in der Stadt Assur nach der „Stadtbeschreibung von Assur" die Götter der Städte: Kahat, Kumme, Aleppo (Halpi), Kurbailu, Zaban, und Sanherib, der Zerstörer von Babylon, brachte von dort die Hauptgötter samt ihren zugehörigen Behausungen, die den alten Namen beibehielten, nach Assur: Marduk, Zarpanitum, Nabu, Sibitti. Tiglatpileser I. (1100) und andere Könige sagen dann ausdrücklich, daß sie in den eroberten Städten den Kult des Assur eingeführt hätten. Eine willkommene Illustration der assyrischen Berichte geben die Denkmäler des aramäischen Königs Barrekub von Sam'al (Sendschirli), der nicht wie seine Vorfahren zum aramäischen Nationalgott von Aleppo betet, sondern gemäß seinem Relief in Berlin das Symbol des Bel von Harran verehrt, eine kleine Säule mit Wimpeln und dem Halbmond darauf. Dieser Mondgott ist der Gott der assyrischen Stadt Harran und wird auch auf rein assyrischen Siegeln als assyrische Gottheit angebetet. Barrekub war nicht völlig Untertan des Königs Tiglatpileser III. (730), sondern hatte eine gewisse Selbständigkeit bewahrt, als suveräner Vasall. Darum durfte er noch seine aramäische Sprache und Schrift verwenden. Außer in der Religion aber mußte er auch noch sichtbar das assyrische Vasallentum zur Schau tragen, nämlich in der Kopftracht. Während alle seine selbständigen Vorfahren den charakteristischen aramäischen Bart, Vollbart mit ausrasierten Lippen, trugen, hat Barrekub die assyrische Barttracht, Vollbart mit Schnurrbart und Fliege, anlegen müssen. Dieser Zusatz ist auf den Reliefs in Berlin durch einen kurzen Stoppelbart verdeutlicht. Der Stoppelbart, als Modeerscheinung, ist bekanntlich erst bei den römischen Kaisern des 3. Jahrhunderts n. Chr. nachgewiesen. Mode, eine launische Abstrahierung von der Wirklichkeit, ist erst seit Sokrates (400) möglich. Vorher haben alle Erscheinungen einen tatsächlichen Wirklichkeitssinn, meist im Banne der Religion. Ein zweiter ähnlicher Fall der Umänderung der Barttracht läßt sich ebenfalls in Syrien in der Stadt Karkamisch am Euphrat nachweisen. Hier ist in der Mitte des 8. Jahrhunderts die dort ansässige syrisch-aramäische Oberschicht mit den charakteristischen Aramäerbärten durch eine andre Schicht gewaltsam verdrängt worden, die sich den Bart völlig rasierte. Die neuen Herren haben nun die alten Palastreliefs teilweise umgestürzt und zerstört, teilweise umgearbeitet, wovon ältere Skulpturreste auf den neuen Reliefs zeugen. Andererseits aber ließen sie die alten Reliefs für den neuen Palast stehen und haben nun die Vollbärte der früheren Bewohner abschleifen lassen, um sie dem rasierten Typus ihrer eigenen Rasse zu assimilieren. Diese beiden Funde beweisen die grundlegende Bedeutung, die die Haar- und Barttracht im Alten Orient gehabt hat. Das sichtbarste Kennzeichen der Völker ist diese Kopftracht: Die rasierten Leute von Karkamisch stehen den Hettitern (Abb.) nahe, die auch Kopfhaar und rasiertes Gesicht zeigen und selbst ihre Götter rasiert darstellen, eine Eigenart, die sie mit den Griechen verbindet. Die syrischen Aramäer trugen, wie ihre Götter, den Vollbart mit ausrasierten Lippen, wahrscheinlich auch die Leute von Mitanni. Dieselbe Tracht begegnet bei den Amoritern (Hammurapi) bei Göttern und Menschen. Assyrer und Babylonier dagegen trugen Vollbart, Schnurrbart und Fliege, wie auch ihre Götter. Dieselbe Tracht besaßen die semitischen Altbabylonier (2000) und Akkader (2800). Man sieht, daß bei allen diesen Völkern kein Unterschied zwischen Gott und Mensch gemacht wird. In großem Gegensatze dazu stehen die Sumerer. Sie haben zwecks kultischer Reinheit Haar und Bart völlig rasiert, während ihre Götter in der ältesten Zeit (3000) einen langen Kinnbart und Haar tragen, in neusumerischer Epoche (2500) aber Haar und einen Vollbart, Schnurrbart und Fliege, wie vorher die akkadischen Menschen. Zuweilen aber legten die Sumerer Perücke und künstlichen Bart an, wie die Reliefs und Statuen[4]) zeigen. Es läßt sich in jedem einzelnen Falle nachweisen, daß der Sumerer dies immer nur dann tat, wenn er mit der finsteren

[3]) Zur näheren Begründung und Orientierung: Eduard Meyer, „Sumerier und Semiten": Abh. Preuß. Akad. d. Wissenschaften, Phil.-hist. Klasse 1906; E. Unger, „Hettitische und Aramäische Kunst": Archiv f. Keilschriftforschung I (1923), S. 80 ff.; ders., „Sumerische und Akkadische Kunst", 1926, S. 13 ff.; M. Ebert, Reallexikon der Vorgeschichte: „Fremdvölker" C, „Harran", „Karkamisch", „Mesopotamien" C, § 12, „Sam'al", „Wappen" D (E. Unger).

[4]) Forsch. u. Fortschr., 3. Jahrg., S. 201 (Abb.).

Digitized by Google

Unterwelt bei Begräbnis oder Grundsteinlegung, oder im Tempel mit einem Unterweltsgotte in Berührung trat, der Gruseln und Bann erregte, wie die bösen Dämonen und Geister, die „gleich einem Windhauch", als übler Brodem dem Erdboden entstiegen und das reine Antlitz des Sumerers schädigen konnten. Auch bei der Begegnung mit der dämonischen Macht eines feindlichen Königs dient die Perücke als Schutz. Ein Semit tritt niemals rasiert auf, immer im Bart[5]). Einzig und allein die Priester und die Schreiber, die die sumerische Sprache verstanden und lehrten, sind, bis in die späteste Epoche hinein, völlig rasiert; sie halten damit für alle Zeiten der Keilschriftkultur auch das äußere Wahrzeichen des sumerischen Volkes, des Schöpfers dieser Kultur, besonders lebendig.

Pirminiusforschungen

Von Prof. Dr. Paul Lehmann, Universität München

Die von K. Beyerle herausgegebene prächtige Festschrift „Die Kultur der Abtei Reichenau", München 1925, hat die Aufmerksamkeit wieder einmal auf die Persönlichkeit und das Wirken des Klostergründers Pirminius († 753) gelenkt. Zwar kommt sein Name dort in dem ausführlichen Namen- und Sachregister (II 1222 bis 1241) unter P nicht vor. Tatsächlich ist er aber nicht nur von Beyerle u. a. kurz erwähnt, sondern P. Gall Jecker hat des längeren (I 19—36) „St. Pirmins Herkunft und Mission", Maximilian Pfeiffer (I 37—52) „St. Pirminius in der Tradition der Pfalz" behandelt. Seitdem ist nun von dem genannten Bregenzer Benediktinerpater Gall Jecker ein besonderes Buch über „Die Heimat des Hl. Pirmin, des Apostels der Alamannen", Münster i. W. 1927 (Beiträge zur Geschichte des alten Mönchtums und des Benediktinerordens, herausg. von Ildefons Herwegen, Heft 13), veröffentlicht worden, das in der Hauptsache bei der wissenschaftlichen Kritik Zustimmung gefunden hat. Die Frage, welche die Forschung seit langem beschäftigt, woher jener merkwürdige Mann ins östliche Frankenreich kam, um bis zu seinem Tode unter Gründung von Klöstern wie Murbach, Reichenau, Hornbach, Niederaltaich u. a. mit größtem Erfolge missionierend zu wirken, scheint endgültig beantwortet zu sein. Jecker erklärt Pirmin — wir behalten die nicht ursprüngliche, aber festeingebürgerte Namensform bei — für einen Fremdling, dessen Heimat entweder Spanien oder Septimanien, die Gegend von Narbonne, gewesen war. Früher hatte man vielfach geschwankt, ihn bald für einen Franken, dann für einen Spanier, bald für einen Angelsachsen oder Iren, ja für einen Dänen gehalten. Die Erneuerung der These vom spanischen oder septimanischen Ursprung des Klostergründers hängt mit einer paläographischen Bemerkung L. Traubes († 1907) über spanische Symptome in der Einsiedler-Handschrift der Dicta Pirminii zusammen. Jecker hat diese auch „Scarapsus" genannte Erbauungsschrift, die missionsgeschichtlich und kulturhistorisch von großem Interesse ist, gründlich untersucht und sowohl in den literarischen Quellen als auch in den Anschauungen, der Schreibweise Pirmins und anderem „Spanisches" gefunden.

Nicht jeder wird aus den gleichen Symptomen das Gleiche diagnostizieren. Ich habe mich einstweilen zwar im wesentlichen Jecker anschließen zu sollen geglaubt, will hier aber nicht anzumerken verfehlen, daß mir frühzeitig Zweifel aufstiegen, ob der Bregenzer Pater die Herkunftssphäre Pirmins nicht zu eng gezogen hatte, und daß mir später Dom Germain Morin brieflich mit größerer Entschiedenheit seine Bedenken ausdrückte. Auch abgesehen von der Heimat Pirmins bleibt noch Verschiedenes strittig, so die Stätte, an der er im Frankenreiche für uns zum ersten Male aus dem Dunkel hervortritt, das „Castellum Melcis" der alten Biographie. Jecker scheint sich (S. 179) Morin anzuschließen, der seit 1912 (Revue Bénédictine XXIX 262—273) für Melsbroeck — Meltburch bei Brüssel eintritt, während W. Levison (Neues Archiv d. Ges. f. ältere deutsche Geschichtskunde, XXXVIII 352) und B. Krusch (a. a. O. XXXIX 550 f. und MG. SS. rer. Mervov VI 521) diese Erklärung energisch ablehnen und an Meaux festhalten.

Was aber Jeckers Buch besonders auszeichnet, ist die darin gebotene Neuausgabe und die Quellenuntersuchung der Dicta. Fast zweihundertundfünfzig Jahre hindurch hatte man im Einsidlensis 199 vom Ende des 8. Jahrhunderts den Codex unicus gesehen. Da verwies Dom André Wilmart seinen Ordensbruder Gall Jecker auf zwei alte Parisini, die den Text ebenfalls enthielten und nun herangezogen werden konnten. Selbst damit ist indessen die Ueberlieferung keineswegs voll erfaßt. Wie ich in den „Studien und Mitteilungen zur Geschichte des Benediktinerordens und seiner Zweige" vom März 1929 zeige, stehen die Dicta auch in einem Bodleianus und einem Phillippicus, die beide aus karolingischer Zeit stammen. Und, da das Werk sowohl anonym überliefert ist als auch unter Pirmins, Augustins, Gregors des Großen Namen geht, sollte es mich gar nicht wundern, wenn im Laufe der nächsten Jahre die Schar der Textzeugen weiter anwüchse. Bei aller Dankbarkeit für Jeckers Leistung können wir seine Ausgabe nicht als abschließend betrachten und müssen wünschen, daß die Quellenuntersuchung fortgesetzt wird, da man z. B. in der Erörterung des Verhältnisses der Dicta zu den m. E. echten Homilien des Eligius von Noyon weiterkommen kann.

Landwirtschaftliche Primitivkulturen des Kaukasus

Von Privatdozent Dr. Johann Wolfgang Amschler,
Technische Hochschule München

Meine in dieser Zeitschrift erfolgten Ausführungen[1]) über zwei landwirtschaftliche Expeditionen nach Europarußland und den Kaukasusländern machten mit dem allgemeinen Stand der Tierzucht dieser Gebiete bekannt. Eine neunmonatliche Expedition[2]) konnte sich jedoch nicht allein in der Feststellung und in dem Studium der Verbreitung gewisser Haustierrassen erschöpfen. So galt insbesondere die Beobachtung auch dem Wanderrhythmus der Steppennomaden und deren Herden, die zum Teil gefilmt wurden, ferner jenen Bergstämmen, die mit ihrem ganzen Besitztum, insbesondere Schafen und Ziegen, den Hauptkamm der Zentralkette des Kaukasus in mehrtägigen Gletscherreisen überqueren, den Alpverhältnissen des Nord-, Ost-, Zentral- und Transkaukasus, vor allem aber auch den seit Jahrhunderten, sogar vielleicht Jahrtausenden in Hochtälern abgeschlossenen Primitivrassen und Primitivkulturen landwirtschaftlicher Art.

Da mit der „Neuen Zeit" die Mechanisierung der Landwirtschaft bereits ihren Einzug in den Kaukasus gehalten und der Traktor in den bevölkerten Tälern des Nordwest- und Transkaukasus, wenn auch vorläufig erst vereinzelt, Verbreitung gefunden hat, aber immer weiter im Vordringen begriffen ist, so dürfte es schon deswegen um so mehr angezeigt sein, den noch unverfälschten durch die Modernisierung immer mehr bedrohten Primitivkulturen besondere Aufmerksamkeit zu widmen.

In den abgeschlossenen Hochtälern dient zur Bearbeitung des Bodens, soweit er Acker ist, ausnahmslos noch der Hakenpflug. Im Tale des Schwarzen Flusses oder des Awarischen Koissu und dessen Seitentälern des zentralen Daghestan (Nordwestküste des Kaspischen Meeres) wird nicht selten die sehr harte Betula Raddeana, eine vom deutschen Forscher Radde in diesem Gebiet entdeckte und heute noch, namentlich auf dem Massiv von Gunib vorkommende tertiäre Birke als Pflugkörper verwendet. Die Abbildung zeigt typische daghestanische Terrassenkulturen gegenüber dem awarischen Aul (Berg-

[5]) Forsch. u. Fortschr., 2. Jahrg., S. 113 (Abb.).

[1]) 4. Jahrg. Nr. 7 (1928), S. 68.

[2]) Erweiterter Bericht mit 8 Abbildungen in Landbau und Technik.

Digitized by Google

stadt) Tschoch in einer Meereshöhe von etwa 2000 m. Infolge der völligen Baumlosigkeit dieser Gebiete stürzen die Schmelzwässer über die Steilhänge und gefährden von Jahr zu Jahr immer wieder aufs neue die Anbaufläche. Dämme und Mauern schützen die kunstvoll dem Gelände angepaßten, zum Teil nur meterbreiten Bodenstreifen.

Entsprechend der hohen Hitzegrade transkaukasischer Gebiete bilden Lehmböden, über die meist nach der Aberntung Herden getrieben und dadurch nur noch mehr verfestigt werden, dem Ackergerät erhebliche Widerstände. Dies läßt es erklären, daß oft 16, ja sogar 20 Zugtiere, die alle unter dem Nackenjoch gehen, zur

Terrassenkulturen bei Tschoch Daghestan (2000 m ü. d. M.)

Anspannung Verwendung finden. Auf dem Joch jeden zweiten Paares sitzen gewöhnlich die Jüngsten und treiben die Tiere fortwährend an. Begleitmannschaften auf der linken Seite des ganzen Gespannzuges ergänzen die Peitschenhiebe durch „Zurufe". Der Boden erfährt naturgemäß nicht die Veränderung, wie durch den modernen Pflug, er wird lediglich in groben Schollen aufgebrochen, die unter dem Einfluß der Wärme zerfallen.

Die Gespanntiere werden in der Regel beschlagen. Zunächst erfolgt die Fesselung der Füße, wobei durch deren gegenseitige Annäherung das Tier zu Boden gezwungen wird; dann erfolgt die Umschnürung des Kopfes mit dem nämlichen Seil derart, daß dieser jede Bewegungsfreiheit verliert und dabei keinerlei Laute mehr auszustoßen vermag. Nachdem die Knebelung dieser Art vorgenommen ist, wird das Tier mit Stricken an ein Gestell angelegt. Der Beschlag der Pferde unterscheidet sich gegen den des Westens dadurch, daß fast ausnahmslos Volleisen ohne Stollen im Gebrauch sind.

Die Fahrzeuge sind den schwierigen Wegeverhältnissen vortrefflich angepaßt. Soweit für eine breitere Radspur Raum vorhanden ist, wird der zweirädrige Karren, die Arba, verwendet, die entsprechend der Befahrbarkeit der Wege verschiedene Größe hat. Sie ist im Steppenvorland, in den Städten, auf den großen Paßstraßen und Anmarschwegen zu den stark besiedelten Gebieten allgemein im Gebrauch. Wo die Unwegsamkeit des Geländes und die Steilheit der Hänge einen größeren Raddurchmesser unmöglich machen, erscheinen zunächst kleine Fahrzeuge mit Vollrädern aus Holz, auf runden drehbaren Achsen befestigt. Zur Sicherung und Stützung in steileren Gebieten wird diese Art Fahrzeuge im Vorderteil mit einer schleifenden Gabel kombiniert, die bergab gleichzeitig die Funktion einer Bremse übernimmt. In Swanetien endlich, einer dem Nordwestkamm vorgelagerten Landschaft, wo Weiden und Ackerkulturen an sehr steilen Hängen liegen, wird ähnlich wie in gewissen Teilen der Alpen, auch im Sommer ausschließlich der Schlitten verwendet.

Eine der primitivsten Verrichtungen in der Landwirtschaft stellt das Dreschen dar, das je nach Getreideart im Kaukasus verschieden ist. In Daghestan beobachtete ich ausschließlich die allgemein für Weizen übliche Dreschweise. Rings um die Aule sind festgestampfte Dreschtennen an einer dem Wind sehr stark ausgesetzten Stelle angelegt. Derartige Tennen sind charakteristisch für die Bergsiedelungen, namentlich dann, wenn die Dörfer oder Städte am Steilhang liegen. Sie werden von den einzelnen Bauern in einem bestimmten Turnus befahren. Nachdem die geöffneten Weizengarben aufgebracht sind, wird mit einem oder mehreren mit Rindern bespannten Dreschbrettern so lange im Kreise darübergefahren, bis das Stroh leer ist. Die Dreschbretter sind zur Erhöhung ihrer Entkörnungstätigkeit auf der Unterseite gerieft und durch rautenförmig eingelassene harte Steine wie Granit, Diabas oder Porphyr in ihrer Wirkung verstärkt. Das Stroh wird mit Holzgabeln entfernt und das Dreschgut zunächst mit Schaufeln in die Luft geworfen, wobei dem Wind die Aufgabe zufällt, die grobe Trennung von Korn und Spreu vorzunehmen. Die weitere Reinigung erfolgt in Sieben und Schalen und ist meist die Arbeit der Frauen. Gerste wird ausgetreten (daher ja eigentlich der Name „Getreide"). Die Tiere bewegen sich hierbei um einen Mittelpfosten, werden durch Stricke zusammengehalten und durch Maulkörbe am Fressen von Stroh oder Dreschgut verhindert.

Eine ebenso originelle wie sonst wenig bekannte Art der Vergärung stellt die Weinbereitung in gewissen Kaukasusgebieten dar. Große tönerne Tonnen von mehreren Hektolitern Inhalt werden an schattiger Stelle im Garten oder auch auf dem Felde vergraben. Ich war selbst mehrmals Zeuge, wie man derartige Schätze hob. Zunächst wurde die Ackerkrume entfernt, dann folgte eine etwa handbreite Schicht Lehm und schließlich dicke Bretter aus Eichenholz. Entsprechend der runden Oeffnung der Gärtonne ist ein ebenfalls mit Lehm abgedichteter Deckel aufgelegt. Der Wein aus solchen Tonnen ist vollkommen klar und leuchtend durchsichtig. Ich hatte hinreichend Gelegenheit, namentlich in der Landschaft Ratscha, mich auch von seinem vortrefflichen Geschmack und seiner Bekömmlichkeit zu überzeugen. Bei festlichen Anlässen werden nicht selten „Batterien" solcher Tonnen geleert.

Ungedämpfte elektrische Ultra-Kurzwellen[1])

Von Privatdozent Dr. Karl Kohl, Universität Erlangen

Die kurzen Wellen von 20—80 m Wellenlänge verdanken ihre stets wachsende Bedeutung der Tatsache, daß es mit ihnen gelingt, riesige Entfernungen zu überbrücken. Dazu kommt weiterhin, daß nach Versuchen von Professor A. Esau und Dr. E. Schliephake Wellen von einigen Metern Wellenlänge so stark physiologisch wirken können, daß kleine Lebewesen sogar getötet werden. Es ist für Wissenschaft und Technik von größter Bedeutung, auch noch kürzere Wellen zu untersuchen. Experimentell ist es nicht geglückt, mit Rückkopplungsschaltungen, wie sie bei der Erzeugung längerer Wellen angewandt werden, Wellen zu erzeugen, die wesentlich kürzer sind als 1 m. Durch Zufall wurde eine neue Schaltung zur Erzeugung noch kürzerer Wellen gefunden. Bei einer bestimmten Methode zur Untersuchung des Vakuums von Elektronenröhren wird an das Gitter der Elektronenröhre eine hohe positive Spannung, an die eigentliche Anode dagegen eine negative Spannung gelegt. Barkhausen und Kurz fanden nun im Jahre 1920, daß trotz der negativen Spannung an der Anode zuweilen über die Anode ein Elektronenstrom floß. Sie schlossen hieraus auf das Auftreten von Schwingungen. Die nähere Untersuchung ergab, daß hierbei zufällig Schwingungen mit Wellenlängen unter 1 m auftreten. Merkwürdigerweise erwies sich die Wellenlänge dieser Schwingungen unabhängig von den äußeren Zuleitungen,

[1]) Im Anschluß an einen am 16. Februar 1929 in Göttingen gehaltenen Experimentalvortrag.

Digitized by Google

jedoch stark von der angelegten Spannung abhängig. Barkhausen und Kurz deuteten diese Schwingungen durch Pendelungen der Elektronen um das positive Gitter der Elektronenröhre. Wie jedoch eine solche geordnete Elektronenbewegung zustandekommen soll, blieb Jahre hindurch eine ungelöste Frage. Neben einer ganzen Reihe von anderen Forschern beschäftigt sich der Verfasser dieses Artikels seit einigen Jahren mit der Lösung dieser Frage in der Absicht durch Aufklärung dieses Schwingungsmechanismus einen Weg zu noch kürzeren elektrischen Wellen zu bahnen.

Das bisherige Ergebnis sei im Folgenden mitgeteilt:

Erstens wurde untersucht, ob nicht auch, wie bei langen Wellen, die Frequenz derartig kurzer Wellen durch ein bestimmtes Schwingsystem festgelegt ist. Es wurden Elektronenröhren gebaut, die in ihrem Innern einen kleinen Schwingkreis enthielten. Dieser kleine Schwingkreis wurde von Gitter und Anode als Kapazität sowie aus Teilen der Zuleitungsdrähte zu diesen als Selbstinduktion gebildet. Es wurde das wichtige experimentelle Ergebnis gefunden, daß derartige Röhren sowohl nach Art der Rückkopplungsschaltung, d. h. mit positiver Spannung an der Anode als auch nach Art der Schaltung von Barkhausen und Kurz, d. h. mit positiver Spannung am Gitter zu ungedämpften Schwingungen erregt werden können. Für beide Erregungsarten liefert ein und dieselbe Röhre mit dem gleichen kleinen Schwingkreis Schwingungen von etwa gleicher Wellenlänge. Es konnten so Wellen bis herab zu 50 cm Wellenlänge nach beiderlei Art der Schaltung erzeugt werden. Bei Erregung mit positiver Spannung am Gitter allein gelang die Erregung des kleinen Schwingkreises bis zu 30 cm Wellenlänge.

Zweitens wurde die Wellenlänge in Abhängigkeit von den angelegten Spannungen und dem Emissionsstrom untersucht. Für ein und denselben Schwingkreis bringt Vergrößerung der Gitterspannung und des Emissionsstroms einerseits, Verkleinerung der Anodenspannung andererseits eine Verkürzung der Wellenlänge mit sich. Dieser Befund steht nun nicht im Widerspruch zu dem obigen ersten Ergebnis, daß die Wellenlänge durch einen kleinen Schwingkreis bestimmt ist. Die frequenzbestimmende Gitter-Anoden-Kapazität ist nämlich stets von Elektronen erfüllt. Diese Elektronen stellen gewissermaßen ein gasförmiges Dielektrikum vor, dem nach der Theorie je nach der Elektronendichte und der Wellenlänge eine Dielektrizitätskonstante kleiner als 1 zukommt. Die elektronenerfüllte Kapazität ist somit kleiner als die elektronenfreie Kapazität und demzufolge die Wellenlänge der erzeugten Schwingungen kürzer.

Drittens war zu erklären, wie dieser kleine Schwingkreis zu ungedämpften Schwingungen erregt werden kann. Ungedämpfte Schwingungen sind nur möglich, wenn der Energieverlust des Kreises in jeder Periode durch entsprechende Energienachlieferung gedeckt wird. Die Elektronenbewegung in der Röhre bewirkt, daß die Gitter-Anoden-Kapazität zugleich die Eigenschaft eines energieliefernden sog. negativen Widerstandes erhält. Die bewegten Elektronen geben dabei einen Teil ihrer kinetischen Energie durch Influenz an Gitter und Anode ab. Die Phasenverhältnisse für Strom und Spannung in der Gitter-Anoden-Kapazität liegen dabei so, daß die Spannung dem Strom nicht wie bei einer Verlustkapazität um weniger als eine Viertelperiode, sondern wie bei einem zusätzlichen negativen Widerstande um mehr als eine Viertelperiode nachläuft.

Viertens hat sich herausgestellt, daß an Stelle des Thomsonschen Schwingkreises allgemein ein schwingfähiges System gesetzt werden kann, so z. B. ein Lechersches Paralleldrahtsystem. Die Energielieferung für die Schwingungserzeugung wird auch in diesem allgemeinen Falle durch die Elektronenbewegung in der von der Elektronendichte abhängigen Gitter-Anoden-Kapazität übernommen. Die Wellenlänge entspricht der Eigenwelle des Schwingsystems.

Als praktisches Ergebnis gelang es auf Grund dieser Erkenntnisse in folgerichtiger Weiterentwicklung der Röhrenkonstruktionen, ungedämpfte monochromatische elektrische Wellen bis herunter zu 8 cm Wellenlänge zu erzeugen. Diese ungedämpften Wellen stellen die kürzesten dar, die bis heute als freie Raumwellen überhaupt erzielt werden konnten.

Um nach der experimentellen Seite hin das Bild zu vervollständigen, sei kurz noch einiges über einen Kurzwellensender mit einer 14 cm-Welle mitgeteilt. Das Schwingsystem besteht hier im wesentlichen nur noch aus einer kleinen Drahtspirale von Zentimetergröße, die das Gitter der Elektronenröhre bildet. Die Kurzwellenröhre im ganzen hat die Größe einer kleinen Radioröhre. Die Betriebsspannungen entsprechen ebenfalls fast denjenigen gewöhnlicher Radioröhren. Die erzeugte Welle ist streng linear polarisiert und zwar liegt der elektrische Vektor parallel zur Achse der Gitterspirale. Der Empfang der Wellen kann mit einem kleinen linearen Resonator erfolgen, der in seiner Mitte einen Detektor trägt. Die Welle läßt sich sogar mit Lautsprecher nachweisen, wenn man die Intensität der hochfrequenten Welle tonfrequent moduliert. Mit größter Lautstärke wird dann empfangen, wenn der lineare Resonator parallel zum elektrischen Vektor der Welle gerichtet ist.

Die Strahlung der Röhre verhält sich vollkommen wie monochromatisches Licht und gestattet so, z. B. eine ganze Reihe optischer Versuche durchzuführen, wie Reflexion, Beugung, Brechung, Drehung der Polarisationsebene usw. Besonders wichtig ist folgender Versuch, der als Grundlage für das Verständnis der klassischen optischen Erscheinungen dienen kann: Bringt man ein kleines Metallstäbchen von der Größe einer halben Wellenlänge in das Wellenfeld, so wird dieses zum Mitschwingen erregt und zu einer kräftigen Sekundärstrahlung gleicher Wellenlänge veranlaßt. Die klassische Wechselwirkung von Wellenfeld und Materie läßt sich auf diese Sekundärstrahlung des mitschwingenden linearen Resonators zurückführen.

Bemerkenswert ist die verschiedene Durchlässigkeit verschiedener Substanzen gegenüber dieser Wellenstrahlung. Papier, Hartgummi, Paraffinöl, lassen z. B. in Schichtdicken von etwa $^1/_2$ cm die 14 cm-Welle ohne merkliche Schwächung hindurch, destilliertes Wasser dagegen fast gar nicht.

Kurz möge auch noch auf die Möglichkeit des Röhrenempfangs dieser kurzen Wellen eingegangen werden. Eine Lösung dieser Aufgabe ersieht man an der Wirkung der auf die Röhre zurückreflektierten Strahlung. Je nach der Größe des reflektierenden Körpers erhält man eine mehr oder minder starke Rückwirkung auf den Anodenstrom der Röhre. Die Röhre beobachtet gewissermaßen nach Art eines objektiven Sehvorgangs, was in ihrem Strahlungsfeld vor sich geht. So lassen sich sogar noch Bewegungen des kleinen linearen Resonators in einigen Metern Entfernung von der Röhre durch die Wirkung seiner Sekundärstrahlung auf den Anodenstrom nachweisen.

Zum Schlusse sei noch mit ein paar Worten auf die weiteren Möglichkeiten eingegangen, die diese kurzen Wellen von Dezimetergrößen erhoffen lassen. Wie die oben erwähnten Absorptionserscheinungen erkennen lassen, dürfte der Chemie durch Erschließung dieses Wellengebietes ein wichtiges Hilfsmittel zur Erforschung des Molekülbaues erstehen. Die Medizin dürfte insbesondere davon Nutzen ziehen, daß bei Durchstrahlung mit derartigen Wellen wirksame Erwärmungen im Körperinnern durch Absorption erzielt werden können, die sonst auf andere Weise wohl nicht zu erreichen sind. Die Möglichkeit des einwandfrei gerichteten Sendens dieser Wellen eröffnet besondere technische Anwendungen. So könnte man daran denken, die bei starkem

Digitized by Google

Nebel außer Wirksamkeit tretenden Leuchtfeuer durch derartige Kurzwellensender zu ersetzen. Die geringere Schwächung dieser Wellen durch Nebel gegenüber sichtbarem Licht lassen einen derartigen Ersatz durchaus als vorteilhaft erscheinen. Nicht zuletzt wird auch für die reine Physik durch dieses Gebiet des elektromagnetischen Spektrums noch so manches wichtige Forschungsergebnis zu erwarten sein.

Zur Entwicklungsphysiologie des Korkes [1])

Von Prof. Dr. Gottlieb Haberlandt, Universität Berlin

In der Pflanzenanatomie werden vom entwicklungsphysiologischen Standpunkte aus zwei verschiedene Arten von Korkgewebe unterschieden: der normale Kork, der sich an den Zweigen der Holzgewächse (Bäume und Sträucher) sowie auch an den Stengeln vieler krautartiger Pflanzen regelmäßig einstellt, um als derberes, widerstandsfähigeres Hautgewebe die im allgemeinen doch zarte, nur aus einer einzigen Zellage bestehende Epidermis zu ersetzen; sodann der Wundkork, der nach mechanischen und sonstigen Verletzungen der Pflanzenorgane unter den Wundflächen entsteht und als schützendes Vernarbungsgewebe fungiert.

In beiden Fällen wird die Entstehung des Korkes durch Zellteilungen eingeleitet, die in Zellschichten erfolgen, welche unter der Oberfläche des Organs, oder in gewisser Entfernung von dieser, beziehungsweise unter der Wundfläche gelegen sind. Diese Teilungen finden derart statt, daß die neuen Zellwände mehr minder parallel zur Oberfläche eingeschaltet werden. Es sind sog. perikline Wände. So kommt ein Bildungsgewebe, ein sekundäres Meristem zustande, das Phellogen oder Korkkambium, das nach außen durch fortgesetzte Zellteilungen Korkzellen abscheidet, nach innen zu häufig Parenchymzellen, das Phelloderm, die am Leben bleiben, während die Korkzellen absterben. Bei der Wundkorkbildung kommt es gewöhnlich nicht zur Bildung eines typischen Phellogens, sondern die Tochterzellen, die durch Teilung mehrerer parenchymatischer Mutterzellagen entstanden sind, wandeln sich direkt in Korkzellen um.

Durch welche Einflüsse werden nun die besprochenen Zellteilungen aufgelöst? Die Beantwortung dieser Frage geschah zuerst für jene Teilungen, die zur Wundkorkbildung führen. Es gelang mir der Nachweis, daß es gewisse Zersetzungsprodukte der bei der Verletzung abgetöteten Zellen sind, die als Wundreizstoffe oder „Wundhormone" die Zellteilungen auslösen. Schneidet man z. B. eine Kohlrabiknolle quer entzwei und spült man die Schnittfläche der einen Hälfte mit Leitungswasser sorgfältig ab, um die toten Plasmareste möglichst zu entfernen, so erfolgen unter ihr nur spärliche Zellteilungen, während sie unter der nicht abgespülten Wundfläche der anderen Hälfte reichlich auftreten. Wird aber die abgespülte Schnittfläche mit einer dünnen Schicht von Gewebebrei bedeckt, der aus einer Kohlrabiknolle bereitet wurde, so stellen sich wieder reichlich Teilungen ein, und zwar noch reichlicher als unter der unabgespülten Schnittfläche. Nicht weniger überzeugend sind Versuche, die mit den Laubblättern verschiedener Crassulaceen (Sempervivum montanum, Sedum spectabile, Echeveria secunda) ausgeführt wurden. Reißt man die Blätter vorsichtig der Länge nach entzwei, so weisen die Rißflächen keine verletzten Zellen auf; die Trennung geht ganz glatt längs der Interzellularspalten und der Mittellamellen vor sich. Kultiviert man nun die Blatthälften auf feuchtem Sand, so bleiben die Zellteilungen unter den grünen Rißflächen fast vollständig aus, während sie unter Schnittflächen sich reichlich einstellen. Benetzt man aber die Rißflächen mit Gewebebrei, so treten wieder zahlreiche Zellteilungen auf.

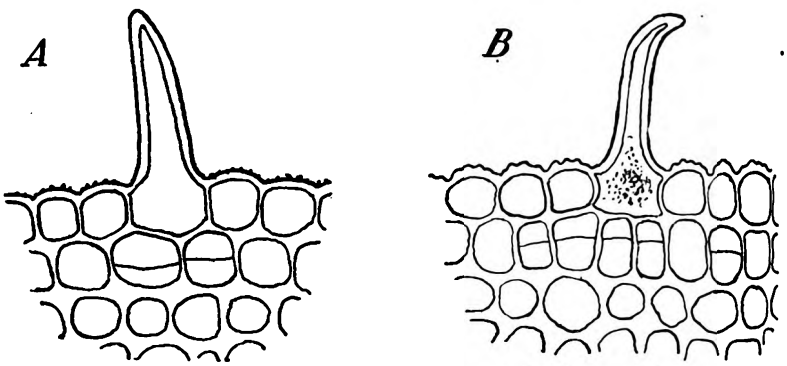


Fig. 1. Ligustrum vulgare. Teile von Zweigquerschnitten A u. B Zellteilungen unter abgestorbenen Haaren

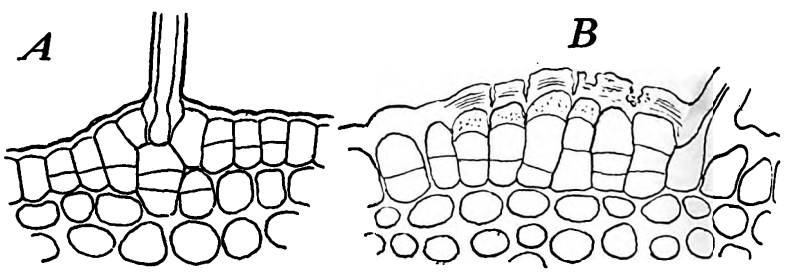


Fig. 2. A Pirus malus. Teilungen in den zwei unter der Haarbasis gelegenen subepidermalen Zellen und in den angrenzenden Epidermiszellen. B Nerium Oleander. Zellteilungen in Epidermiszellen, deren Außenwände zerklüftet und zerbröckelt sind

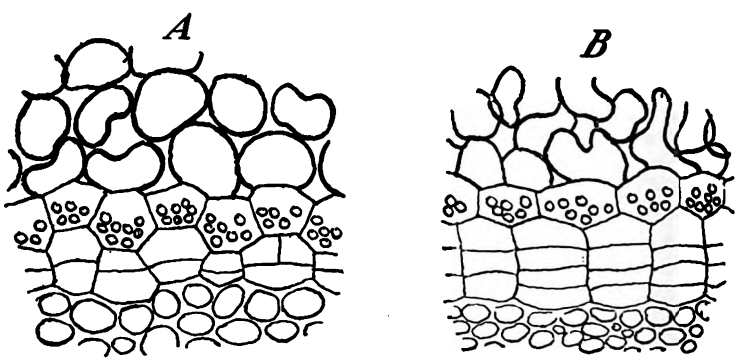


Fig. 3. Ribes Aureum. A unter den im Absterben begriffenen Rindenzellen die Stärkescheide; unter dieser der Perizykel mit periklinen Teilungen. B desgleichen, älteres Stadium

Wie verhält sich nun die Sache bei der normalen Korkbildung? Man hat bisher angenommen, daß die Zellteilungen, die dazu führen, autonom, aus „inneren Gründen" erfolgen. Das steht nun im Widerspruch mit der Wundkorkbildung, die durch Wundhormone bewirkt wird. Es war nun meine Aufgabe, diesen Widerspruch zu lösen und womöglich den Nachweis zu erbringen, daß

[1]) Auszug aus einer in den Sitzungsberichten der Preuß. Akad. d. Wissenschaften, Phys.-math. Klasse, 1928 XXIII erschienenen Abhandlung.

Digitized by Google

auch bei der normalen Korkbildung Zersetzungsprodukte abgestorbener oder durch den Prozeß des Alterns geschädigter Zellen als „Nekrohormone" eine entscheidende Rolle spielen.

Meine im Frühjahr und Sommer 1927 und 1928 durchgeführten Untersuchungen ergaben nun folgendes: in den meisten Fällen erfolgen die ersten Zellteilungen in unmittelbarer Nachbarschaft abgestorbener Haare, Epidermis- oder Parenchymzellen. Man darf daraus folgern, daß aus den toten Zellen Nekrohormone in die benachbarten lebenden Zellen hineindiffundieren und diese zur Teilung anregen. Von ihnen aus verbreiten sich die Teilungen in perikliner Richtung nach allen Seiten, so daß ein geschlossener Phellogenmantel zustande kommt.

Es sollen nun einige Beispiele besprochen werden.

In den weitaus meisten Fällen entsteht das Phellogen in den subepidermalen Zellagen der primären Rinde. Bei Ligustrum vulgare, Carpinus betulus, Betula verrucosa läßt sich nun sehr schön beobachten, wie die ersten Teilungen genau unter den Basen der einzelligen, abgestorbenen Haare vor sich gehen, welche die Zweigoberfläche mehr oder minder dicht bedecken (Fig. 1). Die perikline Orientierung der neuen Wände stimmt gut mit der bei der Wundkorkbildung festgestellten „Diffusionsregel" überein, wonach sich diese Wände senkrecht zur Diffusionsrichtung der Zellteilungsstoffe einstellen. — Bei Acer Negundo (und einigen anderen Holzgewächsen) bleibt die Epidermis mehrere Jahre lang am Leben und erhält außerordentlich stark verdickte Außenwände. Schließlich treten in diesen, infolge der mit dem Dickenwachstum des Zweiges verbundenen Dilatation, zahlreiche radiale Risse auf, die sich immer mehr verbreitern. Unter diesen treten die ersten Zellteilungen ein.

Bei verschiedenen Pflanzen erfolgen die Zellteilungen, die zur Phellogenbildung führen, in der Epidermis selbst. Bei Nerium Oleander (Fig. 2 B) läßt sich nun gut beobachten, wie die ersten Teilungen unter jenen Stellen der Epidermis sich einstellen, wo die stark verdickten Außenwände radiale Risse zeigen und im Abbröckeln begriffen sind. Aus den sich zersetzenden Außenwänden diffundieren zweifellos Nekrohormone in die lebenden Protoplasten der betreffenden Epidermiszellen hinein und lösen ihre Teilung aus. Anders verhält sich die Sache bei Solanum dulcamara. Hier ist die Zweigoberfläche mit zahlreichen kleinen Emergenzen versehen, die am Scheitel ein mehrzelliges, frühabsterbendes Haar tragen. Die Zellteilungen beginnen in ein oder zwei unter der Haarbasis gelegenen Rindenzellen, von denen aus sie auf die benachbarten Epidermiszellen übergreifen und sich in diesen periklin fortsetzen. Ganz ähnlich verhalten sich Apfelzweige (Pirus malus, Fig. 2 A) und Birnenzweige (Pirus communis), nur mit dem Unterschiede, daß die einzelligen Haare nicht auf Emergenzen sitzen. Bei Birnenzweigen stirbt die Epidermis auf kleineren oder größeren Arealen schon frühzeitig ab, ihre Zellen werden von den sich teilenden subepidermalen Rindenzellen in radialer Richtung zusammengepreßt. An den Rändern dieses unter den toten Epidermiszellen entstandenen Phellogens setzt sich seine Bildung in der lebenden Epidermis fort.

Bei verschiedenen Holzgewächsen entsteht der Kork in tiefer gelegenen Rindenschichten. Das ist z. B. bei den Ribes-Arten der Fall (Fig. 3). Hier stirbt das Rindengewebe schon frühzeitig ab, und zwar bis zur sog. Stärkescheide, dem Perzeptionsorgan für den Schwerkraftreiz, der die geotropischen Krümmungen auslöst. Diese Zellage wird bei Beginn der Zellteilungen übersprungen. Dieselben finden in der angrenzenden Zellage, dem sog. Perizykel, statt. Man hat bisher angenommen, daß infolge der Entstehung von Korkgewebe an der inneren Grenze der primären Rinde die darüber befindlichen Rindenschichten von der Wasserzufuhr abgeschnitten werden und vertrocknen müssen. Die Sache verhält sich aber gerade umgekehrt: zuerst stirbt die Rinde ab und dann erst wird das Phellogen resp. das Korkgewebe gebildet. Ursache und Wirkung wurden verwechselt. Ganz ähnlich verhält sich der Bocksdorn, Lycium barbarum. — Bei Philadelphus coronarius treten über den Gefäßbündeln kräftige Baststränge auf, deren Zellen frühzeitig absterben. Die zur Phellogenbildung führenden Zellteilungen stellen sich zuerst unter den toten Baststrängen im Perizykel ein.

Wenn in all diesen und anderen Fällen die Abhängigkeit der ersten Zellteilungen, die die Phellogenbildung einleiten, von dem lokalen Auftreten von Nekrohormonen evident ist, so gibt es doch auch seltene Ausnahmsfälle von dieser Regel. Bei der Quitte, Cydonia vulgaris, treten die Teilungen in der Epidermis schon außerordentlich früh auf, bevor noch die jungen Zweige ausgewachsen sind. Dasselbe gilt für Viburnum lantana, wo die Zellteilungen in der noch ganz jungen Epidermis, besonders häufig in der Nähe der noch ganz zartwandigen, lebenden Büschelhaare, beginnen. Die Wirksamkeit von Nekrohormonen ist hier ausgeschlossen. Man muß vielmehr annehmen, daß die sehr jungen Epidermiszellen, resp. Haare, noch von ihrem meristematischen Stadium her das Zellteilungshormon besitzen, dessen Vorhandensein in den Bildungsgeweben der Vegetationsspitzen als sicher zu betrachten ist.

Ueber die Bildung des Cholesterins im Tierorganismus

**Von Priv.-Doz. Dr. Rudolf Schönheimer,
Universität Freiburg i. Br.**

Vor noch nicht allzulanger Zeit nahm man an, daß der tierische Organismus nur zu einfacheren chemischen Synthesen befähigt sei und daß er alle kompliziert gebauten Stoffe der pflanzlichen Nahrung entnehme, an deren chemischem Aufbau er nur kleine Aenderungen treffen kann [1]). Demnach sollte der Pflanze vorwiegend die synthetische Aufgabe im Stoffwechsel der Natur zufallen, während der Tierorganismus mehr die Analyse, den Zerfall zu bewirken habe. Dieser Theorie wurde stückweise Abbruch getan. Es mehrten sich Versuche, in denen sich herausstellte, daß auch dem Tierkörper eine große Anzahl von Synthesen gelingt, die man vordem nur der Pflanze zugeteilt hatte. Die meisten dieser Arbeiten hatten sich aber auf einfacher gebaute Körper bezogen, und nur vereinzelt waren Anhaltspunkte vorhanden, daß auch im Tierkörper kompliziertere Stoffe entstehen können. Am längsten sind wir über die Fähigkeit zur Bildung des roten Blutfarbstoffes unterrichtet, dessen Grundkörper (Porphyrine) gleichartig von der Pflanze und dem Tier aufgebaut werden können.

Einer der kompliziertesten Körper des Tierreiches ist das Cholesterin, dessen Konstitution bereits in der Hauptsache geklärt ist. Er stellt einen hydroaromatischen Alkohol dar. Zugleich mit wenigen seiner Derivate ist er der einzige Vertreter dieser Art im höheren Tierorganismus. Nur die Gallensäuren haben in ihrem Bau eine größere Verwandtschaft zum Cholesterin, und nach neueren Untersuchungen von Thannhauser und seinen Mitarbeitern scheint es im Stoffwechsel einen Uebergang vom Cholesterin zu den Gallensäuren zu geben. Die Pflanzen verfügen im Gegensatz zu den Tieren über eine bunte Reihe ähnlich gebauter „Sterine", die zum Teil nur wenig bekannt sind. Nur das am weitesten verbreitetste Sitosterin hat eine nähere Bearbeitung gefunden, und es hat sich herausgestellt, daß es in seinem Bau dem Cholesterin außerordentlich ähnelt und nur durch Stereoisomerie verschieden ist. Man hat bis vor kurzem angenommen, daß die Pflanzensterine und von ihnen vor allem das Sitosterin die Muttersubstanz darstelle, aus der der Tierkörper durch

[1]) **Die Bildung des komplizierten Eiweiß aus Aminosäuren ist in der Hauptsache eine Kupplungsreaktion, die unter diesen Gesichtspunkten als eine „einfache" Synthese zu bezeichnen ist. Daß der Tierorganismus solche Verbindungen herstellen kann, ist seit jeher bekannt.**

Digitized by Google

kleine Eingriffe sein Cholesterin bereite. Es machten sich aber Anhaltspunkte geltend, daß nicht alles Cholesterin aus dieser Quelle stamme, denn die Bilanzversuche verschiedener Autoren (Beumer, Gardner, Thannhauser) deuteten darauf hin, daß das Tier wenigstens unter gewissen Bedingungen auch aus anderen Stoffen Cholesterin bilde; denn in der Ausscheidung wurde mehr gefunden als eingenommen war.

Die Frage nach der Bildung des Cholesterins im Tierorganismus hat für die Pathologie ein besonderes Interesse, da gewisse, sehr häufige Erkrankungen (Gallensteine, Atherosklerose usw.) mit einer sehr bedeutenden Cholesterinablagerung verbunden sind, die nicht am Ort wo sie gefunden werden, entstanden sein können, sondern aus anderen Teilen des Körpers auf dem Blut- oder Lymphwege dorthin transportiert worden sind. Für die Erkenntnis dieser Krankheiten ist es von Bedeutung, zu wissen, ob es sich um Ablagerung eines Stoffes handelt, der vielleicht aus einem Ueberangebot der Nahrung stammt, oder die Folge einer (etwa pathologischen) Ueber-Synthese ist.

Die nähere Untersuchung der Pflanzensterine, vor allem des so ähnlichen Sitosterins führte nun überraschenderweise zu dem Ergebnis, daß sie vom Tierkörper überhaupt nicht resorbiert werden. Sie durcheilen im Gegensatz zum Cholesterin, das sehr leicht resorbiert wird, den Darm des Tieres völlig unverändert. Man findet die gesamte Menge, die dem Tiere eingegeben wurde, in den Ausscheidungen wieder. Der Tierkörper kann sie nicht angreifen, ihren chemischen Aufbau nicht ändern. Ebenso geht ihm die Fähigkeit ab, die Alkoholgruppe der Pflanzensterine mit einer Fettsäure zu kuppeln (verestern), eine Reaktion, die ihm beim Cholesterin mit Leichtigkeit gelingt.

In diesen Befunden verhält sich der Pflanzenfresser und der Allesfresser gleichartig. Dem reinen Pflanzenfresser steht also mit seiner gewöhnlichen Nahrung kein verwertbares Sterin zur Verfügung. Er ist daher genötigt, sein ganzes Körpersterin, dessen Menge in sehr engen Grenzen konstant gehalten werden muß, zu synthetisieren. Diese Menge kann schon unter gewissen physiologischen Bedingungen sehr bedeutend sein, wie Versuche an der legenden Henne zeigten, die bei reiner Körner-Nahrung alles Sterin dieser Nahrung im Kote ausschied und die sehr beträchtlichen Cholesterin-Mengen, die es den gelegten Eiern mitgab, synthetisiert hatte. Der Fleischfresser und Allesfresser nimmt zwar mit seiner tierischen Nahrung Cholesterin auf, das er resorbieren und sicher auch verwerten kann, dieses Nahrungs-Cholesterin entstammt aber letzten Endes immer dem Pflanzenfresser, der sein Körper-Cholesterin, wie beschrieben, synthetisiert hatte[2]).

Man muß demnach zwei genetisch völlig verschiedene Steringruppen unterscheiden, die Pflanzensterine einerseits und das tierische Cholesterin mit seinen Derivaten andererseits, zwischen denen es im Stoffwechsel der Natur keinen Uebergang gibt.

Ueber den Beginn der Lungentuberkulose des Erwachsenen

Von Prof. Dr. Hans Anders, Universität Freiburg i. Br.

Von allen Problemen der Phthiseforschung steht z. Zt. im Vordergrunde des Interesses die Frage nach dem Beginn der menschlichen Lungentuberkulose des Erwachsenen, die, wie wir heute als sicher annehmen dürfen, einer Reinfektion des Organismus mit Tuberkelbazillen ihre Entstehung verdankt. Für die Mehrzahl der Fälle dürfen wir annehmen, daß die Erreger aerogen, d. h. durch Inhalation, in die Lunge gelangen. Durch zahlreiche maßgebende Untersuchungen namhafter Pathologen galt es bis vor kurzer Zeit als sicher feststehend, daß die Lungentuberkulose der Erwachsenen im Spitzengebiet der Lunge von kleinsten Herden ihren Ausgang nimmt. Die Mehrzahl dieser Herde, die bei aufmerksamer Sektion der Leiche eines Erwachsenen bei einer großen Zahl von Fällen gefunden wurden, heilen völlig aus. Ist das nicht der Fall, so entstehen im Spitzengebiet aus diesen verkäsenden Herden, die die Lungenphthise einleiten, Einschmelzungsvorgänge (Kavernen); durch Einbruch in die Bronchialverzweigungen des Oberlappens und Aspiration kommt es dann weiter zu diffusen Streuungsherden im Lungengewebe, die im weiteren Verlauf der Krankheit die Lunge in der Richtung von oben nach unten immer weiter systematisch durchsetzen.

Gegen die bisher herrschende Meinung vom Beginn der Lungenphthise aus Spitzenherden heraus haben neuere Untersucher (Aßmann, Redecker u. a.) auf Grund von fortlaufenden Röntgenserien Einspruch erhoben. Die genannten Untersucher beobachteten nämlich bei jugendlichen Erwachsenen plötzlich auftretende, im Röntgenbilde einen diffusen Schatten gebende Herdbildungen, die in der Höhe des Schlüsselbeins gelegen waren, und die sie auf Grund ihrer Beobachtungen prinzipiell als die tuberkulösen Herde ansahen, aus denen die Lungentuberkulose der Erwachsenen ihren Ursprung nimmt.

Wie das Schrifttum zeigt, stehen die Vertreter der alten und der neuen Lehre noch in einer nicht abgeschlossenen wissenschaftlichen Diskussion über die Frage, an welcher Stelle der Lunge die Tuberkulose des Erwachsenen gesetzmäßig zu beginnen pflegt. Systematische, in den letzten 3 Jahren im hiesigen Institut unternommene sehr eingehende Untersuchungen der Lungen aller zur Obduktion gelangenden Leichen haben in Uebereinstimmung mit der alten Lehre generell ergeben, daß die als Ausgangspunkt der Lungenphthise des Erwachsenen in Frage kommenden Herde am geometrisch höchsten Punkte der Lunge zu finden sind. Hinsichtlich der Lokalisation dieser Herde hat die Untersuchung ergeben, daß sie, wie bereits ältere Untersucher betonten, im Lungengewebe im Bereich der ersten Rippenfurche gelegen sind.

Bei den in den letzten Jahren vorgenommenen Untersuchungen über die Tuberkulose hat die systematische Untersuchung der Leichenlungen mittels des Röntgenapparates in Ergänzung zur Untersuchung durch Palpation wertvolle Dienste geleistet. Es gelingt auf diese Weise, auch allerkleinste schattengebende Herde zu erfassen, die erfahrungsgemäß sonst leicht dem Untersucher entgehen.

[2]) Daß bei reiner Pflanzenkost auch der Mensch sein Cholesterin synthetisieren muß, ist demnach selbstverständlich. Ein mir persönlich mitgeteilter Befund deutet darauf hin, daß das oben erwähnte pathologische Ablagerungscholesterin tatsächlich seine Entstehung einer Synthese verdankt. Prof. Kawamura fand bei der Sektion eines alten japanischen Bonzen, der während seines ganzen Lebens keine Spur tierischer Nahrung (und daher auch kein resorbierbares Sterin) zu sich genommen hatte, eine schwere Atherosklerose mit starker Cholesterinablagerung.

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Fernsprechkabel zwischen Europa und Amerika[1])

Von Prof. Dr.-Ing. e. h. Dr. Karl Willy Wagner, Technische Hochschule Berlin

Während das erste Telegraphenkabel durch den Ozean bereits vor etwa 70 Jahren verlegt wurde, ist die Tiefsee bisher als ein unüberwindliches Hindernis für ein Fernsprechkabel angesehen worden. In der Tat sind die ersten Fernsprechverbindungen über den Ozean hinweg

[1]) Nach einem in der Preuß. Akademie der Wissenschaften am 23. Februar 1928 gehaltenen Vortrag. Siehe Forsch. u. Fortschr., Jahrg. 1928, S. 91.

Digitized by Google

auf dem Funkwege hergestellt worden. Dessen ungeachtet kann jedoch das Problem des transozeanischen Fernsprechkabels keineswegs als überholt gelten; denn die Funkverbindung ist viel anfälliger gegen Störungen und daher weniger betriebssicher als eine Kabelverbindung; außerdem kann sie von jedermann belauscht werden; dazu kommt noch der Umstand, daß ein gemeinsames Uebertragungsmittel, der Aether, von allen Funkverbindungen zugleich benutzt wird, und daß daher in dem praktisch verwendbaren Wellenbereich nur eine begrenzte Anzahl solcher Verbindungen gleichzeitig störungsfrei hergestellt werden kann.

Daß es überhaupt möglich geworden ist, regelmäßige Funkverbindungen auf große Entfernungen herzustellen, verdanken wir der Einführung der Elektronenröhre, die wohl der größte elektrotechnische Fortschritt seit der Erfindung der Dynamomaschine ist. Die Elektronenröhre hat auch die Fernsprechtechnik grundlegend umgestaltet. Seitdem wir die Elektronenrohrverstärker haben, kann zu Lande jede praktisch vorkommende Entfernung durch den Fernsprecher überbrückt werden, während bis zum Ausbruch des Weltkrieges eine Entfernung von etwa 1000 km die Grenze für eine technisch und wirtschaftlich befriedigende Fernsprechverbindung war.

Das Problem des transozeanischen Fernsprechkabels galt aus folgenden Gründen für unlösbar. Tiefseekabel sind bisher ausschließlich mit einer Isolierung aus Guttapercha gebaut worden, weil dieser Stoff seine Isolierfähigkeit auch unter dem gewaltigen Wasserdruck am Boden der Tiefsee (400 bis 600 Atmosphären) beibehält. Für längere Fernsprechverbindungen eignen sich Guttaperchakabel aber nicht, da sie wegen ihrer verhältnismäßig hohen elektrischen Kapazität und erheblichen dielektrischen Verluste die schnellveränderlichen Sprachströme viel zu stark dämpfen. Deshalb werden in den Fernsprechkabeln über Land die Leiter lose mit gut getrocknetem Papier bewickelt; diese Art der Isolierung zeichnet sich durch niedrige Kapazität und kleine dielektrische Verluste aus. Sie ist aber sehr empfindlich gegen Feuchtigkeit und muß gegen diese und gegen andere schädliche äußere Einwirkungen durch einen Bleimantel geschützt werden. In dieser Weise sind alle unsere neuzeitlichen Fernsprechkabel gebaut. Man hat gleichartige Kabel wegen ihrer hervorragend günstigen elektrischen Eigenschaften auch als Flußkabel und Seekabel, zunächst für geringe Wassertiefen verwendet. In größeren Tiefen muß Vorsorge getroffen werden, daß das Kabel nicht durch den Wasserdruck plattgedrückt wird, was man durch eine unterhalb des Bleimantels um die Kabelseele gewickelte Stahldrahtspirale erreicht. Diese Bauart ist seitdem bei zahlreichen in der Flachsee verlegten Fernsprechkabeln angewandt worden und hat sich dort sehr bewährt. Den großen Drucken, mit denen man in der Tiefsee zu rechnen hat, kann eine solche Konstruktion aber nicht widerstehen; wie Versuche gelehrt haben, wird das Blei zwischen die Windungen gepreßt; schließlich wird die Spirale seitlich zusammengedrückt.

Da kam Dr. Georg Zapf, der Leiter des Felten & Guilleaume-Konzerns, auf den kühnen Gedanken, den empfindlichen papierisolierten Leiter in ein biegsames und wasserdichtes Hohlseil einzuschließen. Das Hohlseil ist aus Profildrähten aus Leichtmetall nach Art eines Gewölbes gebaut; durch einen äußeren Bleimantel ist es abgedichtet und zugleich gegen den Angriff des Seewassers geschützt. Nach den ausgeführten Druckversuchen widerstehen solche Hohlseile dem Wasserdruck von 600 Atmosphären, der in den größten auf dem Kabelweg vorkommenden Ozeantiefen von 6000 m herrscht.

Mit dieser Kabelkonstruktion war eine neue Grundlage für die elektrische Bemessung von langen Fernsprechkabeln durch die Tiefsee geschaffen. Eingehende Berechnungen, die ich auf dieser Basis ausgeführt habe, lehren, daß die Verbindung des europäischen Festlandes mit dem amerikanischen nunmehr technisch möglich geworden ist, und zwar mit einer Sprachgüte, die der der besten Landkabel gleichwertig ist. Ohne auf die Einzelheiten dieser Berechnungen einzugehen, will ich nur die Hauptergebnisse anführen.

Für die vom wirtschaftlichen Standpunkt wichtigste Verbindung von Europa nach Nordamerika würde der günstigste Kabelweg England—Island—Grönland—Labrador über das nördliche Polargebiet führen. Diese Kabelroute muß aber praktisch ausscheiden, weil eine Kabelinstandsetzung in dem arktischen Gebiet nur während weniger Sommerwochen ausführbar wäre; eine am Ende des Sommers auftretende Kabelstörung würde den Betrieb auf 10 Monate oder noch länger lahmlegen.

Der nächstgünstige Weg führt von Lissabon über die westlichste Azoreninsel Flores nach St. Johns auf Neufundland; von da zweckmäßig über ein kürzeres Seekabel nach Canso auf Neuschottland, wo der Anschluß an die Landlinien des nordamerikanischen Festlandes erreicht wird. Die beiden Hauptkabelstrecken Lissabon-Flores und Flores-St. Johns sind je 2000 km lang. Auf Flores, in St. Johns und Canso wären Zwischenverstärker aufzustellen.

Für die Verbindung von Europa nach Südamerika bietet sich folgender Weg: Cadiz—Teneriffa (Kanarische Inseln)—São Thiago (Kapverdische Inseln)—Fernando Noronha—Pernambuco, gleichfalls mit Verstärkern an den Zwischenpunkten. Die längste Teilstrecke auf diesem Wege, São Thiago—Fernando Noronha, mißt rd. 2400 km.

Das Seekabel ist ebenso wie die Landfernsprechkabel mit Pupinspulen auszurüsten, die zur Verminderung der Dämpfung dienen und z. B. im Kabel nach Nordamerika alle 2 km eingeschaltet werden.

Die Pupinspulen werden in einem starren druckfesten Gehäuse untergebracht. Der Hohlraum der angeschlossenen Kabelstücke steht mit dem Hohlraum des Gehäuses nicht in Verbindung; diese Hohlräume sind vielmehr druckfest gegeneinander abgeschlossen, so daß ein Fehler in einem Kabelfeld oder in einer Muffe sich nicht weiter ausdehnen kann.

Die Spulenmuffen werden so kurz gehalten, daß sie ohne besondere Maßnahmen über die Auslegescheiben des Verlegungsschiffes hinweglaufen.

Das Kabel selbst erhält vier isolierte Kupferdrähte von rd. 3 mm Stärke; ein Drahtpaar dient für den Verkehr nach der einen Richtung, das andere für die entgegengesetzte Verkehrsrichtung. Auf der längsten Teilstrecke werden die Sprechströme auf den 22 000 sten Teil ihrer ursprünglichen Stärke gedämpft; diese Dämpfung wird jedoch durch entsprechende Verstärkung am Ende jeder Teilstrecke aufgehoben, so daß die Sprache mit der gleichen Lautstärke auf der anderen Seite des Ozeans wieder erscheint, mit der sie in das Kabel hineingeleitet worden ist. Natürlich muß durch eine geeignete Bemessung der elektrischen Eigenschaften des Kabels und der Verstärker auch dafür gesorgt werden, daß die Sprache nicht verzerrt wird; hierzu dienen prinzipiell die gleichen Mittel, die sich auf den Landkabeln bereits bewährt haben.

Die Wirtschaftlichkeit des neuen Kabels wird sehr günstig durch den Umstand beeinflußt, daß man es gleichzeitig auch zum Telegraphieren verwenden kann. Man benutzt hierzu die tiefen Frequenzen, die für die Verständlichkeit der menschlichen Sprache belanglos sind und trennt die Telegraphierimpulse von den Sprechströmen durch elektrische Frequenzsiebe in der bekannten Kettenleiterschaltung. Auf diese Weise können in jeder Richtung noch 3000 Buchstaben in jeder Minute telegraphiert werden. Das ist die vierfache Leistung

Digitized by Google

eines modernen Telegraphenkabels, z. B. des Kabels Emden—Azoren—New York. Da das neue Fernsprechkabel schätzungsweise nur ungefähr das Doppelte eines neuzeitlichen Telegraphenkabels kosten wird, sichert ihm der Telegraphenbetrieb allein schon eine sehr gute Rentabilität. Die Möglichkeit des Fernsprechens kann hiernach, wirtschaftlich gesehen, als eine kostenlose Zugabe betrachtet werden. Auf jeden Fall werden aus dem Fernsprechbetrieb noch ansehnliche Gewinne mit Gebühren zu erzielen sein, die wesentlich unter den gegenwärtigen Gebühren der Funktelephonie liegen. Nicht unerwähnt soll bleiben, daß man den Fernsprechstromkreis während der weniger benutzten Nachtstunden zur Uebertragung hochwertiger Bilder verwenden kann. Vermutlich wird dieser Weg der Bildübertragung dem Funkwege vorgezogen werden, da der Kabelweg eine vollkommen gleichmäßige und fehlerlose, von atmosphärischen Störungen und Schwunderscheinungen (fadings) freie Uebertragung gewährleistet.

Man darf wohl annehmen, daß die erweiterten und verbesserten Verkehrsmöglichkeiten, die durch den neuen Kabeltyp geschaffen worden sind, sich in der Zukunft auch in einer fühlbaren Ermäßigung der Gebühren für transozeanische Telegramme, Bildtelegramme und Ferngespräche auswirken werden.

KONGRESSE

(Nachtrag)

Tagung der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. Potsdam. 8. Mai.

Tagung der Europäischen Orthodontologischen Gesellschaft. Heidelberg. 21. Mai.

Tagung der Deutschen Theologischen Gesellschaft. Marburg. 21.—23. Mai.

3. Wanderversammlung Deutscher Entomologen. Gießen. 22.—25. Mai.

GEDENKTAGE

Eine halbtausendjährige Bibliothek

Von Dr. Friedrich Bock,
Direktor der Stadtbibliothek Nürnberg

Am 4. März 1929 konnte die Stadtbibliothek Nürnberg auf ein 500jähriges Bestehen zurückblicken; sie ist also um rund ein Jahrhundert älter als fast alle deutschen Schwesteranstalten. Der Grundstock bestand in der vorwiegend juristischen und kirchenrechtlichen Büchersammlung, die der Probst und Jurist Konhofer dem Stadtrat Nürnberg vermachte. Schon diese Ratsbibliothek war öffentlich benützbar; aus ihr stammen zahlreiche wertvollste juristische Frühdrucke. Bei Einführung der Reformation wurden die Büchereien der aufgelösten Klöster Stadteigentum, und bald wurden beide Bestände, Rats- und Klosterbüchereien, miteinander zu einer großen Stadtbibliothek vereinigt. Im großen und ganzen darf die Weiterentwicklung der Stadtbibliothek als erfreulich bezeichnet werden. Unter den Schätzen an alten Büchern und Handschriften seien hervorgehoben ein großes Machsor (Sammlung von jüdischen Festgebeten) aus dem 14. Jahrhundert, ein Herbarium, angelegt von den Nürnberger Aerzten Georg Forster und Georg Palma im 16. Jahrhundert (ältestes erhaltenes Herbarium in Deutschland?), die Gedenkbücher der Landauerschen und Mendelschen Zwölf-Brüder-Stiftung, die in ihren Hunderten von Bildern zuverlässigstes Material über den mittelalterlichen Handwerksbetrieb von etwa 1400 an bieten, ein verhältnismäßig reicher Bestand an Lederschnittbänden und kostbaren Buchmalereien verschiedenster Herkunft; daß das Schrifttum über Nürnberg außerordentlich gut vertreten ist, müßte sich fast von selbst verstehen, wird aber erst der Anschaffung zweier Spezialbibliotheken aus dem Ende des 18. und der Mitte des 19. Jahrhunderts verdankt.

Ferdinand von Hochstetter zu seinem hundertsten Geburtstage

Der Aufschwung der Naturwissenschaften, der um die Mitte des vorigen Jahrhunderts in Europa einsetzte, fand in Oesterreich seine Verkörperung in dem umfassenden Geiste und der Arbeitskraft F. von Hochstetters. Die Monarchie war damals auf der Höhe ihrer Weltgeltung, und reiche Mittel standen der wissenschaftlichen Forschung daheim und auf großzügigen Forschungsreisen zur Verfügung, wie sie von den Großmächten gefördert wurden, um dem Drange, ihre Flagge in fernen Meeren zu zeigen, eine wissenschaftliche Verbrämung zu geben. Bei dieser überall neue Bahnen suchenden Entwicklung der Naturforschung war ein Mann am Platze, der weitumfassenden Blick, organisatorisches Talent und Tatkraft mit dem tiefsten wissenschaftlichen Verständnisse verband und das war Hochstetter.

Am 30. April 1829 wurde er zu Eßlingen in Württemberg als Sohn eines evangelischen Pfarrers und Professors geboren und erhielt schon im Vaterhause die ersten anregenden Unterweisungen in den Naturwissenschaften, deren Studium er an Stelle der beabsichtigten Theologie auf den Schulen zu Maulbronn und Tübingen oblag. Dort erhielt er den tiefsten, für seine spätere Arbeitsrichtung maßgebenden Eindruck durch F. A. Quenstedt, einem der Begründer der deutschen Geologenschule.

Im Jahre 1852 kam er nach Wien, das seine zweite Heimat werden sollte, und war im Dienste der Geologischen Reichsanstalt in Aufnahmsgebieten in Böhmen tätig. Er nahm an der Weltreise der „Novara" (1857 bis 1859) als Naturforscher teil, trennte sich aber auf Neuseeland von der Expedition, wo er neun Monate lang besonders die Nordinsel erforschte. Die Ergebnisse wurden im geologischen Teile des Novarawerkes und in einem Buche „Neuseeland" niedergelegt, das bis auf den heutigen Tag grundlegend für das Gebiet ist. 1860 wurde Hochstetter zum Professor der Mineralogie und Geologie an dem Polytechnischen Institute ernannt und entwickelte dort bis 1881 eine glänzende Schule, aus der eine Anzahl der führenden Geologen Oesterreichs hervorgegangen ist, die sich wie ihr Lehrer durch tiefe Fachkenntnisse, geschulten Blick in der Natur zu lesen und ehrliche, jeder fruchtlosen Spekulation abholde Arbeitsweise auszeichneten und mitgeholfen haben, die Grundlagen der Kenntnis des Aufbaues unserer Heimat zu schaffen. Zahlreiche Reisen, darunter nach Rußland und dem nahen Orient, lieferten ihm den Stoff für eine große Anzahl von Arbeiten auf dem Gebiete der theoretischen und praktischen Geologie und der Erörterung allgemeiner Fragen, wie über den Vulkanismus, die Erdbebenfluten u. a.

Kurze Zeit als Lehrer des Kronprinzen Rudolf tätig, kam er in Verbindung mit den führenden Kreisen des Staates und wurde 1876 unter Belassung in seiner Stellung als Professor zum Intendanten des in Gründung begriffenen Naturhistorischen Hofmuseums ernannt. Da eröffnete sich ihm ein weites Arbeitsfeld, auf dem er dank seiner überragenden Fähigkeiten ein Werk schaffen konnte, dem wohl keiner seiner Zeitgenossen gewachsen gewesen wäre. Es muß von jedem Kenner der Verhältnisse als ein Glücksfall gepriesen werden, daß ein Mann wie er mit dieser Aufgabe betraut werden konnte. Aus den in der alten Hofburg mangelhaft untergebrachten Sammlungen des Hofnaturalien- und Hofmineralienkabinettes, die aus einer Liebhaberei geistig hochstehender Fürsten hervorgegangen waren, die prunkende Schaustellung von höchstem wissenschaftlichen Werte in dem Palaste auf der Ringstraße zu schaffen, verlangte eine seltene überragende Organisationskraft, die alle Schwierigkeiten und gegnerischen

Digitized by Google

Machenschaften überwand. Bei diesem hohen Lobe darf wohl die Einbeziehung der ethnologischen Sammlung als verfehlt bezeichnet werden, die die Einheitlichkeit störte und von vornherein zu einem bedenklichen Raummangel führte.

Eine für die urgeschichtliche Forschung wichtige Gründung Hochstetters war die prähistorische Kommission der Akademie der Wissenschaften, die die Ausbeutung einer großen Anzahl von Fundstätten veranlaßte und damit den Grundstock für die reiche prähistorische Sammlung des Museums legte.

Ganz in seiner umfassenden Arbeit aufgehend förderte er ihren Fortschritt in staunenswertem Eifer; aber er sollte ihre Vollendung nicht mehr erleben. Am 18. Juli 1884 starb er, aber sein Denkmal ist auf das innigste mit seinem Namen verbunden. Und wir müssen auf beide stolz sein.

Prof. Dr. Franz X. Schaffer, Naturhistorisches Museum Wien

Geburtstage

Der Professor für Germanistik, Dr. Otto Behaghel (Gießen), 75. Geburtstag am 3. Mai 1929. — Der Professor für Kunstgeschichte, Dr. Max Semrau (Greifswald), 70. Geburtstag am 7. Mai 1929.

LITERATUR-ÜBERSICHT

Die Jacob Burckhardt-Gesamtausgabe

Von Prof. Dr. Hermann **Bächtold**, Universität Basel

Es ist die eigentliche Heimatausgabe des Schrifttums des großen Basler Historikers, die — auf 12 Bände berechnet — soeben[1]) zu erscheinen beginnt. Es sind Männer, die in engen und mannigfaltigen Beziehungen zu Person, Werk und Wirkungsstätte Burckhardts stehen und deren Herausgabeleistung selbst ein Stück lebendiger Fortwirkung Burckhardtschen Wesens darstellt. Hans Trog, Heinrich Wölfflin, E. Dürr, Alb. Oeri und Felix Stähelin haben sich unter die Arbeit geteilt. Ihre Nähe zum handschriftlichen Nachlaß ist der Ausgabe in reichem Maße zugute gekommen. Zwar hat das Jacob Burckhardt-Archiv keine der noch vorhandenen unbekannten Vorlesungen für die Ausgabe als neues Buch hergegeben; aber einige der bisherigen Publikationen haben umfassende Erweiterung erfahren, so die Architektur der Renaissance („Die Kunst der Renaissance in Italien") durch die Plastik und Malerei der Renaissance. Die „Weltgeschichtlichen Betrachtungen" sind durch ausgewählte Abschnitte und Stellen aus allen historischen Vorlesungsheften auf den doppelten Umfang angewachsen. Sonst ist alles bisher zerstreut Gedruckte jetzt gesammelt. Daß man nicht auch die vielen Einzelbriefwechsel hat in die Ausgabe hereinnehmen können, ist gewiß schade.

Welche Hoffnungen knüpfen sich nun vor allem an diese Gesamtausgabe? Jacob Burckhardt war, auch wenn er keine Weltgeschichte geschrieben hat und seine Einzelwerke nur Bruchstücke einer solchen sind, Universalhistoriker. Wir vermögen die Verbindungsstücke der mächtigen Fragmente bis zu einem gewissen Grade hinzuzudenken und die Umrisse eines großen Gesamtbildes zu ahnen. Von diesem Gesamtbild aus mag nun eine Kraft ausgehen, die uns wieder heraushilft aus einer Situation, die kaum anders zu bezeichnen ist als Resignation, ja Ratlosigkeit gegenüber der Aufgabe universaler Geschichtschreibung. Inmitten eines ins fast Unübersehbare angewachsenen historischen Stoffes und angesichts der Auflösung früherer Weltgeschichtsbilder in Teilbilder von Einzelvölker- und Einzelkulturkreisentwicklungen ringen wir wieder um eine einheitliche Schau von Sinn und Gang der Weltgeschichte als eines Ganzen. Vielleicht geschieht es mehr im Gegensatz als in Uebereinstimmung mit dem Burckhardtschen Geschichtsbild, daß dieses Ringen vor sich geht, sicher aber immer in fruchtbarer Auseinandersetzung mit Perspektive und Umriß dessen, was die in Aussicht stehende Ausgabe zusammengefaßt vor das Auge rücken wird.

[1]) Im Verlage von Benno Schwabe & Co., Basel, (für Deutschland Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart, Berlin u. Leipzig).

Chemisches Fachwörterbuch[1])

Der erste Band (Deutsch-Englisch-Französisch) des von A. W. Mayer herausgegebenen Chemischen Fachwörterbuches für Wissenschaft, Technik, Industrie und Handel, im Umfang von 842 Seiten (Lexikon-Oktav) ist soeben erschienen. Der zweite Band (Englisch-Deutsch-Französisch) ist in Vorbereitung.

PERSONALNACHRICHTEN

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Professor für römische und orientalische Rechtsgeschichte, Dr. Paul Koschaker (Leipzig), zum korr. Mitglied der Gesellschaft der Wissenschaften in Göttingen. — Der Professor für Kirchengeschichte, Dr. Hans Achelis, der Professor für vgl. Sprachwissenschaft, Dr. Heinrich Junker, der Professor für neue deutsche Literaturgeschichte, Dr. Herm. Aug. Korff und der Professor für Pharmakologie, Dr. Oskar Gros — alle in Leipzig — zu ordentlichen Mitgliedern der Sächsischen Akademie der Wissenschaften.

Berufungen und Ernennungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für Medizin, Dr. Felix Klewitz (Königsberg), an die Universität Marburg. — Der Privatdozent für mittelalterliche Geschichte, Dr. Percy Ernst Schramm (Heidelberg), an die Universität Göttingen. — Der Professor für Psychologie, Dr. Max Wertheimer (Berlin), an die Universität Frankfurt. — Der Professor für Germanistik, Dr. Carl Wesle (Jena), an die Universität Kiel. — Der Professor für Rechtswissenschaft, Dr. Paul Gieseke (Rostock), an die Handels-Hochschule Berlin. — Der Professor für neuere Geschichte, Dr. Wilhelm Mommsen (Göttingen), an die Universität Marburg. — Der Privatdozent für Archäologie, Dr. Karl Lehmann (Heidelberg), an die Universität Münster.

Zu ordentlichen Professoren wurden ernannt: An der Technischen Hochschule Braunschweig der a. o. Professor für Soziologie, Dr. Theodor Geiger. — An der Handelshochschule Leipzig der Dozent für französische Sprache, Dr. Alexander Snyckers. — An der Universität Wien der a. o. Professor für römisches Recht, antike Rechtsgeschichte und Papyrologie, Dr. Ernst Schönbauer. — An der Universität Tübingen der a. o. Professor für altes Testament, Dr. Wilhelm Rudolph. — An der Technischen Hochschule Berlin der a. o. Professor für Luftfahrtwesen, Dr.-Ing. Georg Madelung.

Auszeichnungen

Zu Ehrendoktoren wurden ernannt: Der Professor für neutestamentliche Theologie, Lic. Otto Bauernfeind (Greifswald), von der dortigen theologischen Fakultät. — Der wissenschaftliche Mitarbeiter der Zeißwerke, Dr. Albert König (Jena), von der Technischen Hochschule Stuttgart. — Der Professor für Wärmekraftmaschinen, Dr. Adolph Nägel (Dresden), von der Technischen Hochschule München. — Der Direktor des Bauhauses Dessau, Dr. Walter Gropius, von der Technischen Hochschule Hannover. — Der Professor für öffentliches Recht, Dr. Günther Holstein (Greifswald), von der theologischen Fakultät der Universität Greifswald.

Todesfälle

Gestorben ist: Der Professor für pharmazeutische Chemie, Dr. Georg Kaßner (Münster i. W.).

[1]) Otto Spamer, Leipzig.

Digitized by Google

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Der internationale Zusammenschluß der Kälte-Industrie

Von Ober-Ing. Albert Kaufmann, Berlin

Der erste internationale Kältekongreß hatte im Oktober 1908 in Paris stattgefunden und war von 41 Staaten beschickt worden, worunter sich auch Deutschland befand, dessen Delegationsführer Geh. Rat C. von Linde auf Wunsch der deutschen Regierung deren offizielle Vertretung übernommen hatte. Nach mehrtägigen wissenschaftlichen Verhandlungen und glänzenden Festlichkeiten wurde der Gründung einer „Association Internationale du Froid" mit dem Sitze in Paris allseitig zugestimmt, auch wurde der zweite Kongreß für das Jahr 1910 in Wien festgesetzt.

Schon bald nach der Pariser Tagung wurde zwecks organisierter Zusammenarbeit und Wahrung der deutschen Interessen der Deutsche Kälte-Verein ins Leben gerufen (Berlin, 15. Januar 1909), dessen Vorsitz bis zum Jahr 1920 bei C. von Linde, dann 1 Jahr bei J. O. Knoke lag und seit 1922 durch H. Lorenz-Danzig geführt wird, und auf den Kongressen in Wien (1910) und Chicago (1913) trat der Verein geschlossen und erfolgreich in die Erscheinung. Der vierte Kongreß war für das Jahr 1916 in St. Petersburg geplant, kam jedoch wegen des Krieges nicht zur Ausführung und wurde erst im Jahr 1925 in London abgehalten, aber ohne offizielle Vertretung von seiten Deutschlands, da das Versailler Friedensdiktat alle früheren internationalen Konventionen auf wissenschaftlichem Gebiet — mit vereinzelten Ausnahmen — für hinfällig erklärt hatte und da außerdem der Ausschuß der Association im Jahr 1919 festgestellt hatte, daß infolge des Krieges die Mitgliedschaft aller feindlichen Länder und Staatsangehörigen aufgehoben ist. Für Deutschland lag ein zwingender Grund zum Anschluß an das am 21. Juni 1920 in Paris als Nachfolger der aufgelösten Association ohne Deutschland begründete Institut International du Froid an sich nicht vor. Durch den Eintritt Deutschlands in den Völkerbund entstand nach vielseitiger Auffassung eine neue Sachlage, und als im März 1928 eine Einladung zur Mitarbeit seitens der französischen Regierung an die deutsche Regierung ergangen war, hielt diese, ebenso wie die betreffenden Fachkreise, den Zeitpunkt zur Wiederaufnahme der internationalen Beziehungen auch auf diesem Fachgebiete für gekommen. Die Reichsregierung hat demgemäß den Beitritt zu dem Uebereinkommen betreffend das Internationale Kälte-Institut beschlossen und der französischen Regierung gleichzeitig mitgeteilt, daß an Stelle der deutschen Regierung der von ihr beauftragte Deutsche Kälte-Verein dem Institut beitreten wird. Sie hat damit von Art. 4 der Satzungen des Instituts Gebrauch gemacht, wie dies vorher schon in gleicher Weise durch die Regierung der Vereinigten Staaten von Nordamerika geschehen war.

Die Hauptziele des Instituts sind die Förderung der wissenschaftlichen, praktischen und wirtschaftlichen Facharbeit auf internationaler Grundlage; die Sammlung und Veröffentlichung der neu erscheinenden Fachliteratur; die Verbreiterung der Kongresse. Zur Durchführung dieses umfangreichen Arbeitsprogramms gliedert sich das Institut in 7 Gruppen für Wissenschaft, Kältemaschinen, Kälteverwendung, Kältetransport, Gesetzgebung, Unterricht, Wirtschaft und Statistik. Die Gruppen zählen eine oder mehrere Kommissionen für Sonderzwecke, deren Mitglieder je nach Art und Stand der ihnen übertragenen Arbeiten schriftlich oder mündlich verhandeln, auf den Kongressen die Ergebnisse aber geschlossen vorlegen. Auch der Deutsche Kälte-Verein ist bereits in mehreren dieser Kommissionen vertreten.

Die Aufnahme Deutschlands in die erste Klasse der Mitgliedschaft erfolgte auf dem 5. Kongreß in Rom (April 1928) — und zwar einstimmig — und, wenn auch wegen der Kürze der zur Verfügung stehenden Zeit von deutscher Seite Vorträge nicht gehalten werden konnten, so darf doch mit Befriedigung festgestellt werden, daß die unter der Führung von R. Plank-Karlsruhe entsandte Delegation mit nur guten Eindrücken zurückgekehrt ist. — Der 6. Kongreß soll im Jahre 1932 in Buenos-Aires stattfinden.

Hinsichtlich der Sprachenfrage handelt das Institut nach folgenden Grundsätzen: Da der Sitz sich in Paris befindet, ist die offizielle Sprache des Instituts französisch. Für die Kongresse werden als offizielle Sprachen bezeichnet: französisch und die Landessprache; außerdem sind als Verhandlungssprachen zugelassen: deutsch, englisch und spanisch. Es bleibt abzuwarten, ob diese Differenzierung sich auf die Dauer bewähren wird. Der internationale Hauptausschuß der Weltkraftkonferenz hat z. B. im Spätjahr 1928 auf Antrag des französischen Delegierten und als Zeichen des neuen Geistes der internationalen Gemeinschaftsarbeit den einstimmigen Beschluß gefaßt, daß endgültig und für alle Zeiten deutsch, englisch und französisch sowie die Landessprache als Kongreßsprachen zu wählen sind.

Vorträge und Vorlesungen

Der Professor für Hydraulik, Wasserkraftmaschinen und Wasserkraftanlagen, Dr. Dieter Thoma (München), wird im Oktober d. Js. auf Einladung des Massachusetts Institute of Technology in Cambridge, Mass. U. S. A., Gastvorlesungen aus seinem Gebiet halten. — Der Professor für experimentelle Physik, Sir E. Rutherford (Cambridge), wird auf der Generalversammlung der Deutschen Chemischen Gesellschaft in Berlin einen Vortrag halten. — Der Professor für Geschichte, Dr. Alfred Francis Pribram (Wien), wird als Henry Ford-Lecturer in Oxford Vorlesungen über „England und die internationale Politik der europäischen Großmächte 1871—1914" halten. — Der Privatdozent für Tierzucht und Züchtungsbiologie, Dr. Wolfgang Amschler (München), wird auf Einladung der Allrussischen Akademie für Landwirtschaft in Moskau Vorträge über ein engeres Fachgebiet seiner bisherigen landwirtschaftlichen Expeditionen in Sowjetrußland halten. — Prof. Dr. Ludwig Brühl (Berlin) hält im April auf Einladung der Polytekniske Laereanstalt in Kopenhagen drei Vorträge aus dem Gebiet der deutschen Seefischerei.

Berufungen und Auslandsreisen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Zentralverwalter der schweiz. landw. Versuchs- und Untersuchungsanstalten auf dem Liebefelde bei Bern, Dr. Ambrosius Schmid, an die Technische Hochschule Zürich. — Der Professor für Strafrecht, Dr. Ernst Delaquis (Bern), an die Universität Hamburg. — Der Professor für neuere deutsche Literaturgeschichte, Dr. Fritz Strich (München), an die Universität Bern. — Der Professor für Erziehungskunde, Dr. Peter Petersen (Jena), an das Instituto Pedagógico der Universität Santiago (Chile). — Der Professor für romanische Philologie, Dr. Walther von Wartburg (Bern und Lausanne), an die Universität Leipzig.

Der Professor für Mineralogie, Dr. Hans Schneiderhöhn (Freiburg), wird im Anschluß an den XV. Internationalen Geologenkongreß in Pretoria (Südafrika) Exkursionen in Deutsch-Südwestafrika, Südafrika und Rhodesia unternehmen.

Auszeichnungen

Zum Ehrendoktor wurde ernannt: Der Präsident der Deutschen Akademie und Professor für innere Medizin, Dr. Friedrich von Müller (München), von der medizinischen Fakultät der Universität Sofia.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade. Berlin N 65.

Digitized by Google

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19 470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden.
„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 10. Mai 1929 Nr. 14

Inhaltsverzeichnis: Forschungsprobleme in der Kunst der Ägäis des 3. und 2. Jahrtausends v. Chr., Dr. Valentin Müller, S. 157 / Die Wiederherstellung der Papyrus-Dokumente, Dr. phil. h. c. Hugo Ibscher, S. 158 / Die Beziehungen zwischen Armenien und Byzanz am Anfang des 13. Jahrhunderts, Prof. Dr. August Heisenberg, S. 159 / „Civic Education", Prof. Dr. Carl Brinkmann, S. 160 / Untersuchungen über Gebirgsbildung, Prof. Dr. Hans Cloos, S. 161 / Ueber das Wesen und die Bedeutung der Embryologie der höheren Pflanzen, Priv.-Doz. Dr. Karl Schnarf, S. 162 / Ergebnisse einer Reise nach Arabien, Dr. Carl Rathjens, S. 163 / Wetternachrichtendienst, Dr. Fritz Runkel, S. 164 / Zur Erweiterung der Forschungsanstalt für Meeresgeologie und Meerespaläontologie „Senckenberg" in Wilhelmshaven, Prof. Dr. Rudolf Richter, S. 165 / Gedenktage, S. 166 / Literatur-Uebersicht, S. 167 / Personalnachrichten, S. 167 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 167

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Forschungsprobleme in der Kunst der Ägäis des 3. und 2. Jahrtausends v. Chr.

Von Dr. Valentin Müller, Universität Berlin

Durch Homer begeistert, grub Schliemann von 1870 ab an den im Epos genannten Stätten, in Troja, Tiryns, Mykenä, eröffnete mit seinen ungeahnten Erfolgen eine neue Epoche archäologischer Ausgrabungen und entdeckte eine bis dahin unbekannte Periode der Kunst auf dem Boden Griechenlands. Dörpfeld, der bald die Ausgrabungen übernahm, entwickelte an ihnen mit höchster Meisterschaft eine neue, nun wissenschaftliche Methode der Ausgrabungstechnik. Weitere Unternehmungen, auch auf den Inseln, folgten. Eine zweite Epoche begann von 1900 ab mit den Ausgrabungen des Engländers Evans in Knossos auf Kreta; neben ihm gruben die Italiener im Süden der Insel. Die neuen Entdeckungen, die mindestens ebenso überraschend waren wie die Schliemanns, spornten den Wetteifer der verschiedenen Nationen, denen sich jüngst auch die Schweden angeschlossen haben, an, und, wenn auch gewiß noch größere Lücken zu schließen sind, z. B. in Westkreta, im mittleren Peloponnes, auf den Inseln, so ist doch eine gewisse Uebersicht gewonnen; die noch nötigen, zahlreichen Ausgrabungen werden das Bild in hohem Maße ergänzen und verfeinern, auch immer wieder in Erstaunen setzende Neufunde bringen, dürften aber doch grundlegende Änderungen nicht nötig machen.

Auch die den Ausgrabungen folgende Bearbeitung des überreichen zutage geförderten Materials hat inzwischen ein Gerüst gezimmert, mittels dessen die Entwicklung des 3. und 2. vorchristlichen Jahrtausends gut zu übersehen ist. Ist auch hier ein Abschluß noch ganz und gar nicht erreicht, im Gegenteil noch ungeheuer viel zu tun übrig, so beginnt sich doch seit einiger Zeit eine neue Phase der Forschung bemerkbar zu machen.

Die erste Phase könnte man als die der Rekonstruktion bezeichnen, weil sie darlegen will, wie es gewesen ist. Eine Anzahl neuerer Arbeiten zeigt dagegen die mehr oder weniger bewußte und ausgesprochene Tendenz, durch genaue Analyse der Struktur der Einzeldenkmäler, wobei aus der Fülle der vorhandenen besonders repräsentative herausgehoben werden, die Formprinzipien festzustellen, die den konkreten Erscheinungen zugrunde liegen. An Stelle einer sammelnden Beschreibung tritt eine zusammenfassend-begriffliche Durchdringung. Die so gefundenen Prinzipien oder Grundbegriffe, wie man öfter sagt, sind natürlich nur verhältnismäßig gering an Zahl, denn sie sind übergreifende Einheiten; zugleich sind sie stetig gegenüber der unendlichen Variation der Einzelerscheinungen. Weiter sind sie dann auf Grund ihrer Wesensart in eine Ordnung zu bringen, so daß die Forschungsarbeit sich gewissermaßen als auf einer Besinnungsstufe zweiter Ordnung stehend darstellt.

Ein Hauptproblem ist z. B. das der Entwicklung. Haben wir es nur mit Veränderungen zu tun oder mit einer immanenten, in sich selbst ablaufenden Entwicklung? So glaubt Schweitzer in der kretischen Keramik eine „gesetzmäßige" Entwicklung vom kristallinischen zum plastisch-organischen, schließlich zum Raumkörper aufzeigen zu können. Ich selbst vermeine, in der kretischen Plastik einen in sich vollendeten Ablauf von einem Frühstadium über die Reife zum Verfall sehen zu können. Hier ist die von Spranger erläuterte Kulturzyklentheorie zugrunde gelegt; ihr folgt auch wiederum Schweitzer in gewissem Sinne, wenn er die kretische Kultur in einem „Barock" zu einem entsprechenden Ausdruck ihrer selbst kommen läßt.

Weiter ist das Verhältnis zu den Nachbarkulturen wichtig, einmal in betreff äußerer Einflüsse. Daß solche stattgehabt haben, ist schon durch die Forschung der ersten Phase sichergestellt. Childe und in großartiger und scharfsinniger Weise Frankfort haben auf diesem Gebiete viel geleistet, und ich selbst habe Zusammenstellungen gegeben. Um die richtige Stellung solcher Einflüsse innerhalb einer Kultur zu gewinnen, muß man scharf zwischen Motiven, die von Land zu Land wandern, und dem Stil, der bodenständig ist, scheiden. In geradezu vorbildlicher Weise hat dies Matz für die frühkretischen Siegel getan, der zeigt, daß viele Formen und figürliche Motive aus dem Orient stammen, das Kompositionsprinzip, in das sie eingeschmolzen werden, aber einheimisch ist.

Festgestellte Entwicklungen in Nachbarkulturen regen aber noch zu einer anderen Betrachtung an. Stellt die eine Kultur eine höhere Stufe als die andere dar? Dies bejaht Schweitzer, wenn er die kretische „Raumsinnlichkeit" als einen Schritt über die ägyptisch-vorderasiatische Flächenhaftigkeit bezeichnet, oder L. Curtius von einem neuen Weltgefühl, neuer plastischer Bewegung und Bildform ebenfalls gegenüber Ägypten und Vorderasien spricht. Hier ist ein die gesamte Weltgeschichte umspannendes System des Fortschritts vorausgesetzt. Das gleiche ist bei dem grandiosen Werk von Hermann

Digitized by Google

Schneider „Kulturleistungen der Menschheit" der Fall, das, so wahrhaft epochemachend es auch in der Methode ist, für Kreta jedoch nur ein Kartenhaus aufbauen dürfte.

Auch die Frage nach den verschiedenen Komponenten ist wichtig, denn nach allen Analogien ist a priori anzunehmen, daß wir es auch in der Ägäis mit einem Völkergemisch zu tun haben. Lang- und Kurzschädel sind denn auch festgestellt worden, aber die Funde sind zu spärlich und sporadisch, um zu einem umfassenden Bild zu kommen. Schon immer ist ferner, besonders von der deutschen Forschung, der Unterschied zwischen den vorgriechischen Kretern und den griechischen Mykenäern betont worden, und Rodenwaldt hat fein und treffend die Stimmungsfarbe der beiden Kunstkreise als kriegerisch-episch und märchenhaft-impressionistisch charakterisiert. Ein bedeutsamer Fortschritt ist dann jetzt durch Matz erreicht. Er analysiert mit scharfsinniger Klarheit und doch feinfühlig und bei souveräner Beherrschung des Materials die frühkretischen Siegel, die Keramik und andere Flächendekoration, wobei er mit Recht als das wesentliche Kriterium zur Erfassung eines Stils die Art der Komposition nimmt, und scheidet zwei Prinzipien, eins der Streifenteilung und ein anderes, das Torsion, Spiralmotive und unendlichen Rapport als Hauptformen zeigt. Er untersucht dann die angrenzenden Kunstgebiete, Ägypten, Mesopotamien, Südosteuropa in einer Weise, die zeigt, zu was für glänzenden Ergebnissen eine solche kunstwissenschaftliche Betrachtungsweise führen kann, und stellt fest, daß die Rapportkomponente sich im südöstlichen Europa wiederfindet. Ein weiterer Schluß, daß sie durch Einwanderung in die Ägäis gekommen ist, dürfte ebenfalls richtig sein, denn die Verknüpfung der Kompositionsprinzipien mit einem bestimmten Volkstum scheint mir zu Recht zu bestehen, weil sich in ihnen ein spezifisches Lebensgefühl kundgibt. Hier ist ein Eckstein der Forschung gelegt, an dem nicht zu rütteln, sondern auf dem nur weiter zu bauen ist. Einmal halte ich es für möglich, daß noch eine dritte Schicht, die mit Vorderasien zusammenhängt, vorhanden ist, dann ist, was für Matz außerhalb des Rahmens seiner sich mit der Frühzeit beschäftigenden Arbeit fällt, die Auseinandersetzung des Mittelmeerischen mit dem Südosteuropäischen näher zu untersuchen, schließlich ist einem dritten Kompositionsprinzip, dem tektonischen, das in der späteren Periode vor allem auf dem Festland auftritt, nachzugehen. Hier habe ich selbst einzusetzen begonnen und das Prinzip aus dem Kunstkreis um die Nordsee hergeleitet und mit den Griechen in Verbindung gebracht. Es muß jedoch an der Keramik verfolgt werden, denn wenn auch der Satz jetzt allgemein anerkannt ist, daß die Äußerungen nicht nur aller Gebiete einer in sich geschlossenen Kultur, sondern auch die einer Kunst, also Architektur, Plastik, Ornamentik, Keramik usw. von dem gleichen Formprinzip durchdrungen sind, so gibt in der Ägäis doch die Keramik infolge ihrer Lückenlosigkeit das beste und reichste Material ab.

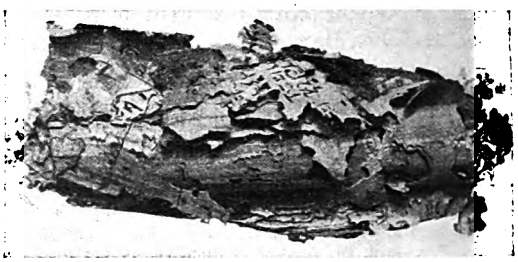
So machen sich die Anfänge eines Forschungsbaues bemerkbar, der, wenn er durch viele weitere Mitarbeiter gefördert werden wird, derart ausgebaut werden kann, daß er uns die Wesensart der ägäischen Kunst erfassen und ihre weltgeschichtliche Stellung bestimmen lassen wird[1]).

Die Wiederherstellung der Papyrus-Dokumente

Von Dr. phil. h. c. Hugo Ibscher, Staatl. Museen Berlin

Die reiche Ernte, die die gesamte Altertumswissenschaft aus den Papyrusfunden der letzten 5 Jahrzehnte einholen konnte, gibt die Veranlassung, hier einiges über die Wiedergewinnung und Erhaltung dieser wichtigen Zeugen aus den alten Kulturländern niederzulegen. Wohl besaßen die ägyptischen Sammlungen der großen Museen schon seit Beginn des 19. Jahrhunderts sehr gut erhaltene ägyptische Papyri, die für die Ägyptologie einigen Wert besaßen; aber der Altertumswissenschaft im weiteren Sinne boten sie wenig.

Erst der große Papyrusfund, der im Jahre 1877 in der ägyptischen Provinz El Fajum zu Tage trat und



Papyrusrolle. 2. Jahrtausend v. Chr.

zum größten Teil in die Wiener Erzherzog-Rainer-Sammlung kam, während den Rest Berlin als Grundstock seiner Papyrussammlung erwarb, gab den Anlaß, sich mit diesen Funden näher zu befassen.

Die Papyruskunde ist somit eine der jüngsten Disziplinen der Altertumswissenschaft, und die Entzifferung der Jahrtausende zurückdatierenden, in den verschiedensten Sprachen und Dialekten geschriebenen Urkunden stellte an die Gelehrten der einzelnen Zweige der Altertumsforschung ganz neue Anforderungen; ebenso war die Kenntnis der Konservierung und Wiederherstellung dieser Urkunden und literarischen Nachlässe ein Gebiet, das vollkommen jeder Erfahrung ermangelte. Man verstand es wohl, alte Pergamenturkunden oder Kodizes zu glätten, wenn diese durch Feuchtigkeit gelitten hatten. Der geschickte Buchbinder flickte wohl auch gelegentlich alte Papiermanuskripte gut oder weniger gut aus und reinigte mit vielem Geschick Kupferstiche oder vergilbte Papiere. Wie aber Pergamente und Papiermanuskripte zu behandeln wären, die hunderte, ja tausende von Jahren im Schoße der Erde gelegen hatten, darüber war man sich nicht klar.

Noch schlimmer stand es mit den alten, brüchigen Papyrusdokumenten, die der Boden Aegyptens so plötzlich in großen Mengen hergab. Hier handelte es sich um

Papyrusfragmente aus einem Schutthügel

ganz neues, unbekanntes Material. Wieviel von diesen wichtigen Schriftdenkmälern durch mangelhafte oder falsche Behandlung zugrunde gegangen, darüber ist besser zu schweigen. Die gut erhaltenen Papyrusrollen klebte man einfach auf Leinwand, Pappe oder, wenn beide Seiten beschrieben waren, mit dickem, zersetzendem Leim auf Glas! So sind viele schöne Papyri in fast allen Sammlungen dem langsamen, aber sicheren Verfall anheim gegeben. Mit dem Zusammensetzen der i

[1]) Schweitzer, Antike II; ders., Gnomon IV; Matz, d. frühkretischen Siegel, Berlin 1928; Val. Müller, Frühe Plastik i. Griechenland u. Vorderasien, Augsburg 1929; ders., Prähist. Zeitschrift XIX; Rodenwaldt, d. Fries d. Megarons v. Mykanai, Halle 1921; L. Curtius, d. antike Kunst-Handbuch d. Kunstwiss.

Digitized by Google

zahlreiche Fragmente zerfallenen Papyri gab man sich nicht ab und, wo es wirklich geschah, kamen meist negative Resultate heraus, weil die dazu unbedingt erforderlichen technischen Kenntnisse fehlten.

Ein Schulbeispiel schlimmster Art bietet uns der berühmte Turiner Königs-Papyrus, der in unzähligen Fragmenten nach Turin kam. Trotz der unendlichen Mühe, die der Bearbeiter daran wandte, mußte das Ergebnis negativ bleiben, weil die Zusammensetzung nach dem Inhalt erfolgte. Auch jetzt, wo die Kenntnis der ägyptischen Sprache gewaltige Fortschritte zu verzeichnen hat, würde das Resultat nicht viel besser werden, wollte man sich nur von dem Inhalt leiten lassen. Aber noch andere Sammlungen besitzen derartige verdorbene Stücke. Man braucht nur an den wichtigen Papyrus Westcar der Berliner Papyrus-Sammlung zu denken, bei dem einige Seiten durch unsachgemäße Behandlung vollkommen verloren gegangen sind, während der übrige Teil der schönen Handschrift durch Aufkleben auf Pappe und Glas auch keine Gewähr für lange Haltbarkeit gibt.

Vor mehreren Jahren bekam ich aus einer ausländischen Sammlung einen demotischen Papyrus zur Bearbeitung, dessen Text bei der Entzifferung Schwierigkeiten verursachte. Kein Wunder, denn man hatte hier, um ein schönes Schaustück zu erhalten, einfach Teile von vier verschiedenen Papyri zu einem verarbeitet! So könnten noch viele Fehler aufgezählt werden, die man in fast allen Sammlungen finden kann. Wie zerstörend sich derartige Behandlungsmethoden auswirken, zeigten auch die Papsturkunden, die ich vor zwei Jahren im Vatikan zur Konservierung erhielt. Die Urkunden waren auf grobe Leinwand mit dickem Mehlkleister aufgeklebt worden und bildeten so einen willkommenen Weideplatz für allerlei Gewürm, als sie glücklicherweise von Geheimrat Kehr in Spanien entdeckt wurden. Selbst für mich, der ich doch an manches in dieser Hinsicht gewöhnt bin, boten diese Urkunden einen grauenvollen Anblick. Dank dem Einschreiten Sr. Heiligkeit Papst Pius XI. konnten diese äußerst wichtigen Papyri noch zur rechten Zeit gerettet werden.

Noch einen Fall möchte ich hier erwähnen, um damit einen Mann zu ehren, der keine Kosten gescheut hat, damit einer der wichtigsten Funde der letzten Jahrzehnte vor dem sicheren Verfall bewahrt wurde. Im Jahre 1895/96 fand sich bei Ausgrabungen am Rameseum im westlichen Theben eine Holzkiste, die eine größere Anzahl zum Teil noch gut erhaltener Papyrusrollen enthielt. Die Papyri hatten durch starke Hitze sehr gelitten und waren dermaßen brüchig, daß hier nur eine sichere Hand und reiche Erfahrung befriedigende Resultate erzielen konnte. Leider wurden die besser erhaltenen Rollen fast alle durch unrichtige Behandlung und durch unfruchtbare Versuche vernichtet. Als Professor Alan H. Gardiner diesen Fund erhielt, bestand er nur noch aus einer zusammengepreßten Masse, die nur vom Kenner als Papyrusrollen gedeutet werden konnten. Was aus diesen, von den Vorbesitzern für vollkommen verloren gegebenen Resten in mehr denn zwanzigjähriger, mühevoller Arbeit herausgeholt worden ist, davon legen die bisher erfolgten Publikationen[1]) ein beredtes Zeugnis ab, erhöhen aber gleichzeitig den Schmerz um die durch vorschnelles, unerfahrenes Handeln verloren gegangenen kostbaren Schätze.

Die Konservierung und Wiederherstellung der Papyrusurkunden ist eben ein Gebiet für sich, das ein reiches Maß von Erfahrung, technischem Können, wissenschaftlichem Studium und eine kräftige Dosis von Geduld und Liebe zur Sache in sich schließt. Mit der Technik allein ist nichts getan, wenn man nicht die Paläographie sämtlicher vorkommenden Schriftarten beherrscht. Auch mit der Paläographie allein ist nichts anzufangen, wenn man nicht eine gründliche Kenntnis des vorkommenden Materials besitzt und dessen Behandlung versteht. Immer wieder stellen sich neue Schwierigkeiten der Bearbeitung entgegen, und meine bald vierzigjährige Erfahrung verlangt immer neues Studium und Vertiefen in die Materie.

Handelt es sich um vollständig erhaltene Papyrusrollen — die aber sehr selten zutage treten —, die geschützt und trocken in den Häuserruinen oder Gräbern gelegen haben, sodaß sie wohl sehr brüchig, aber sonst noch zusammenhängend erhalten sind, dann wird mit einiger Geschicklichkeit der Papyrus stets wieder hergestellt werden können. Man wird aber auch hier gut tun, den gesäuberten und sorgfältig geglätteten Papyrus zwischen Glas zu legen. Ganz zu verwerfen ist es, die Papyri aufzukleben oder nur zwischen Karton zu legen, wo sie sich nach und nach zerreiben. Furchtbar ist das Aufkleben langer Papyrusrollen auf Leinwand, die dann zur Aufbewahrung zusammengerollt wird. Solche Papyri haben selbst bei vorsichtiger Benutzung nur eine kurze Lebensdauer. Schwieriger und zeitraubender ist die Wiederherstellung der aus den Schutthügeln kommenden Papyri, die meist in zahllose Fragmente zerfallen, schmutzig und äußerst brüchig in die Sammlungen gelangen. Sind diese Papyri dann noch in den Händen der Händler gewesen, so ist die Zerstörung eine noch vollkommenere, und die einzelnen Funde werden durcheinander geworfen, wodurch die Bearbeitung an Schwierigkeit zunimmt. Welche Mühe und Geduld, gepaart mit einer sicheren Beherrschung der verschiedensten Schriftarten und des durch Jahrtausende gehenden, sich natürlich ändernden Materials, dazu gehört, um aus einem solchen Trümmerhaufen Brauchbares für die Wissenschaft zusammenzubringen, wird nur der beurteilen können, der sich daran einmal versucht hat. Hier ist, wie schon oben gesagt, mit der Technik allein nichts anzufangen, müssen doch oftmal die einzelnen Buchstaben aus winzigen Bruchstücken zusammengefügt werden.

Zahlreiche wichtige Urkunden haben uns auch die alten Pappsärge der Aegypter geliefert, die aus unzähligen Papyrusurkunden und Bücherresten zusammengeklebt waren. Diese jetzt steinharte Masse muß mit Hilfe von Säuren, die wieder durch verschiedene Waschungen entfernt werden müssen, aufgelöst, von dem anhaftenden Klebstoff gereinigt und geglättet werden, bevor eine Zusammensetzung erfolgen kann.

[1]) **Alan H. Gardiner, Die Erzählung des Sinuhe und die Klagen des Bauern und Kurt Sethe, Der Dramatische Ramesseumpapyrus. Ein Spiel zur Thronbesteigung des Königs.**

Die Beziehungen zwischen Armenien und Byzanz am Anfang des 13. Jahrhunderts[1])

Von Prof. Dr. August Heisenberg, Universität München

Die politische Herrschaft der Byzantiner über das kleinarmenische Reich der Rupeniden war nach dem Sturze der Komnenendynastie (1185) verloren gegangen. Die Kaiser Isaak und Alexios III. Angelos bemühten sich wieder um eine Union der armenischen und der orthodoxen Kirche und fanden die Unterstützung Leos II., des Herrschers von Armenien, aber der Widerstand der armenischen Mönche und die Unnachgiebigkeit des orthodoxen Patriarchats ließen die Verhandlungen scheitern (1197). Seitdem suchte Armenien den Anschluß an Rom. Unter der Assistenz römischer Bischöfe wurde Leo König, die Krone war ein Geschenk des Papstes Cölestin III. Auch Kaiser Alexios schickte eine Krone. Aber der Anspruch der kaiserlichen Souveränität, der in dieser Anerkennung lag, blieb so wirkungslos wie die gleiche Diplomatie gegenüber den Herrschern in Ungarn, Serbien und Bulgarien. Dann zertrümmerte die Eroberung von Konstantinopel (1204) die einzige Großmacht, die im Osten noch bestand, und fügte den zahlreichen Kreuzzugsstaaten in Palästina und Syrien eine noch größere Anzahl, lateinische und griechische, auf der Balkanhalbinsel und in Kleinasien hinzu. Alle

[1]) **Nach einem in der Bayer. Akademie der Wissenschaften gehaltenen Vortrag.**

Digitized by Google

diese Duodezfürsten waren Figuren auf dem grandiosen Schachbrett der Politik Innocenz' III., sie selbst verteidigten beinahe ohne Ausnahme nur ihre dynastischen Interessen. Eine fortreißende nationale Idee lebte im Reiche von Nikaia, das unter Kaiser Theodoros Laskaris die Kräfte des Griechentums sammelte. Das Ziel war die Befreiung von Konstantinopel und die Wiederaufrichtung des byzantinischen Reiches.

Es ist bisher allgemein angenommen worden, daß die armenische Kirchenpolitik seit dem Jahre 1198 ausschließlich nach Rom orientiert gewesen sei, die Beziehungen zu den Griechen schienen endgültig abgebrochen. Man wußte nur, daß Theodoros Laskaris im Jahre 1214 eine armenische Prinzessin heiratete, sie aber nach Jahresfrist in ihre Heimat zurückschickte. Dabei bestand ein Widerspruch zwischen den armenischen Quellen, die von einer Nichte Leos sprechen, und der griechischen Ueberlieferung, die zweifelsfrei berichtet, daß über eine Ehe des Kaisers mit der Tochter des Königs verhandelt wurde. Die Lösung des Rätsels wurde von dem russischen Rechtshistoriker Pavlov darin gefunden, daß der armenische König den Kaiser betrogen, indem er ihm statt seiner Tochter seine Nichte zur Gemahlin gegeben habe; die später erfolgte Aufklärung sei der Grund zur Auflösung der Ehe gewesen. Jedenfalls schien der Vorgang nicht mehr als eine dynastische Angelegenheit gewesen zu sein. In ein neues Licht treten die Beziehungen zwischen den Höfen von Nikaia und Sis durch die Nachrichten eines bisher unbekannten Textes, den ich kürzlich in Handschriften in München, Paris und Oxford fand. Der Text, ein Brief, stammt von dem zu jener Zeit lebenden Historiker Niketas Akominatos. Er steht in seinem umfassenden, bisher nur zum kleinsten Teile veröffentlichten und wenig beachteten Werke, dem „Schatzhause der Rechtgläubigkeit", an der Spitze des Abschnittes über die Häresien der Armenier. Durch diesen Brief wird jetzt der kirchenpolitische Hintergrund sichtbar, auf dem sich die höfischen Ereignisse abspielten. Die Zeit des Briefes ist das Jahr 1209, Adressat ist der kaiserliche Minister Basileios Kamateros. Er war damals im Begriff, nach Armenien zu reisen, um die Tochter des Kaisers Theodoros zu begleiten, die König Leo zur Gemahlin erwählt hatte. Am Hofe von Sis sollte er die Verhandlungen mit der armenischen Kirche zum Zwecke der Union wieder aufnehmen. König Leo stand gerade in schwerem Konflikt mit den päpstlichen Legaten, die sich auf die Seite seiner politischen Gegner, der Templer, gestellt hatten. Daher suchte er trotz aller gleichzeitig zur Schau getragenen Devotion gegen den Papst die kirchliche und politische Verständigung mit den Griechen. Sie ist wieder infolge des Mißtrauens der orthodoxen Kirche gescheitert, auch das geplante Ehebündnis ist nicht geschlossen worden. Im Jahre 1213 wurden die Verhandlungen abermals aufgenommen, diesmal von griechischer Seite, da der Kaiser die armenische Hilfe gegen die drohende Macht der Seldschuken brauchte. Der Kaiser, dessen erste Gemahlin kurz vorher gestorben war, warb daher um die Tochter des armenischen Königs, aufs neue wurde zwischen Griechen und Armeniern über die Möglichkeit einer Union disputiert. Aber auch dieses Mal blieben die Verhandlungen erfolglos, sie scheiterten an der Unversöhnlichkeit der kirchlichen Parteien. Infolgedessen mußte sich Theodoros damit begnügen, nicht die Tochter, sondern die Nichte König Leos zu heiraten, ein Betrug wurde von keiner Seite versucht. Wenn die Ehe schon nach Jahresfrist wieder gelöst wurde, so scheint in erster Linie die Opposition der orthodoxen Kirche die Ursache gewesen zu sein, außerdem die Enttäuschung des Kaisers über die ausgebliebene militärisch-politische Hilfe.

Seitdem ist niemals wieder eine kirchliche oder politische Einigung zwischen Griechen und Armeniern versucht worden, unversöhnt gingen ihre Staaten im osmanischen Reiche unter.

„Civic Education"

Von Prof. Dr. Carl Brinkmann, Universität Heidelberg

In einem neueren Aufsatz über „Probleme der politischen Volkserziehung" (in der Sammelschrift: Zehn Jahre Reichsheimatdienst [Bln. 1928] 43 f.) sagt Eduard Spranger: „Wenden wir uns vom Prinzipiellen zu den konkreten Wegen politischer Erziehung im gegenwärtigen Deutschland, so müssen wir mit dem Bekenntnis beginnen, daß alle Faktoren, die diese Aufgabe erleichtern, bei uns fehlen oder bis zur Wirkungslosigkeit schwach geworden sind. Wir blicken mit Staunen auf die nordamerikanische Union, in der sich anscheinend die „Einbürgerung" von selber macht..... Es wäre ein interessantes Studium, der sehr abweichenden politischen Mentalität der großen Staatsvölker nachzugehen."

Schon vor etwa einem Jahr hat der Professor der Staatswissenschaft Charles E. Merriam an der Universität Chicago, bekannt durch seine Werke über die amerikanischen Parteien und politischen Theorien, es unternommen, in einer Reihe von monographischen Darstellungen die Formen und Einflüsse untersuchen zu lassen, unter denen in den vornehmsten typischen Staatsvölkern jene von Spranger sogen. Einbürgerung, wie die Amerikaner es nennen „Civic Education", zustande kommt. Als zu untersuchende Länder wurden neben den Vereinigten Staaten selbst Deutschland, England und Frankreich, die beiden Diktaturen Italien und Rußland sowie als Beispiele für den verschiedenen Erfolg des Nationalitätenstaats das alte Oesterreich-Ungarn und die Schweiz bearbeitet. Der aus Mitteln der Rockefeller-Stiftung unterstützte Forschungsplan geht u. a. von dem Grundsatz aus, daß die einzelnen Bearbeiter der von ihnen erforschten Nation nicht angehören, sondern unabhängige ausländische Gelehrte sein sollen, die durch ihre Interessen und Erfahrungen für diese Arbeiten geeignet erscheinen und die fernere Voraussetzung eines längeren Studienaufenthalts in dem zu behandelnden Lande erfüllen. So hat man mir die Ehre erwiesen, mir die Behandlung der Vereinigten Staaten zu übertragen, und die Badische Regierung hat die Geneigtheit gehabt, mich für das vergangene Winterhalbjahr zum Zweck einer größeren Reise durch die Union zu beurlauben.

Ich habe Sprangers Worte auch deshalb angeführt, um gleich anzudeuten, daß unter der Bezeichnung „Civic Education" mehr und Tieferes zu erfassen versucht wird als das, was etwa an unseren Schulen schon vor dem Kriege unter dem Namen „Staatsbürgerkunde" gelehrt wurde. Gewiß ist auch diese (wie etwa Art. 148 RV. in Verbindung mit dem jüngsten Erlaß des Preußischen Unterrichtsministers über verfassungskundlichen Unterricht zeigt) ein wichtiges Mittel des modernen, rationalisierten Staats zur Erziehung in seinem Geiste. Aber Erziehung ist ja schon äußerlich immer mehr als Unterricht, und vollends umfaßt das folgenreichste aller angeborenen Gruppenverhältnisse des Menschen, das zum Staate, naturgemäß grundsätzlich nicht bloß Veranstaltungen des Staates selbst, sondern die Mitwirkung (oder Gegenwirkung) so ziemlich aller andern natürlichen oder gewillkürten Gesellungen in und außer dem Staate. Es ist im Grunde der Inbegriff alles dessen, was ein berühmtes neues Buch Rudolf Smends als „staatliche Integration" zusammenfaßt.

Dazu gehört in jedem modernen Kulturstaat zunächst die ganze Fülle der geschichtlichen und traditionellen Elemente, die auch abgesehen von allen erzieherischen Zweckvorkehrungen und auch für den Fremden gleichsam die staatliche Luft eines Landes ausmachen. Als ihre spezifischen Erzeuger erscheinen neben den vielfach gestuften Organen der Staatshoheit auch die in gewisser Beziehung vorstaatlichen, in anderer Beziehung staatsuntergebenen Gebilde der religiösen Gemeinschaften, politischen Parteien, wirtschaftlichen Interessenverbände, endlich die aus bloß formaler Bedeutung immer

Digitized by Google

mehr zu gebildehaftem Eigenleben aufsteigenden Katalysatoren der „öffentlichen Meinung", Presse und nicht (oder nicht unmittelbar) politische Vereine. Sie alle arbeiten gewissermaßen auf einer Stufenleiter, an deren einem Ende das unbewußte oder doch unzerdachte Dasein und Wachstum gesellschaftlicher Wirklichkeiten liegt, während vom andern her bewußte Planung macht- oder rechtspolitischer Art Gewalt darüber erstrebt. Hier wird gegen alle Erwartung „Diktatur" bisweilen rationalistisch, „Demokratie" (nicht nur junger Nationalitäten) traditionalistisch vorgehen. Die Wissenschaft wird wie oft gerade an den Mischungs- und Brechungsgraden die dankbarsten Forschungsgegenstände haben.

Untersuchungen über Gebirgsbildung

Von Prof. Dr. Hans Cloos, Universität Bonn

Mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft habe ich in den Jahren seit 1923 Reisen und Forschungen unternommen, die an den verschiedensten Objekten ein und dasselbe Ziel verfolgten: Für das Verständnis der großen Erdkrustenbewegungen ihre kleineren Begleitvorgänge, insbesondere Brüche, Verschiebungen, Klüfte, Spalten, Parallelstrukturen usw. heranzuziehen. Die äußeren Verschiebungen sollten aus ihrer „Inneren Tektonik" verstanden werden. Als günstiges und zugängliches Beispiel erwies sich einmal der Aufstieg granitischer Schmelzen, weil diese während ihrer vertikalen und relativ einfachen Bewegung alle Stadien vom flüssigen bis zu einem extrem starren Zustand durchlaufen und weil sie zur inneren Abbildung der Bewegung in diesen verschiedenen Stadien besonders geeignet sind. Ein zweites günstiges Objekt boten gewisse, durch das diluviale Eis ideal freigelegte Verwerfungen des Gebietes von Oslo, ein drittes boten im letzten Jahre tektonische Experimente, die mit viel dünnflüssigerem Material als dem bisher verwandten ausgeführt wurden.

1. Transversalverschiebungen.

Ich kam zur Vorstellung, daß horizontale Verschiebungen von Erdkrustenfeldern längs ihren Grenzen eine verhältnismäßig häufige und große Rolle spielen. Sie verraten sich an bestimmt angeordneten Systemen von Spalten und Verwerfungen. Im wesentlichen sind es gestaffelte Systeme, die durch Verschiebung kleinerer Schollen oder durch Aufsteigen von Schmelzen an ihnen kenntlich werden. Ihre Anordnung läßt einen bestimmten Hinweis auf den Sinn und auch auf den Betrag der Bewegung zu. So kam ich zu dem Ergebnis, daß das Norwegische Hochgebirge gegenüber Schweden eine leichte Verschiebung nach Süden, Irland eine ebensolche Verschiebung gegenüber Schottland und England ausgeführt habe. In Nordamerika ist der östliche Teil der Südstaaten, insbesondere Oklahomas, um einen gewissen

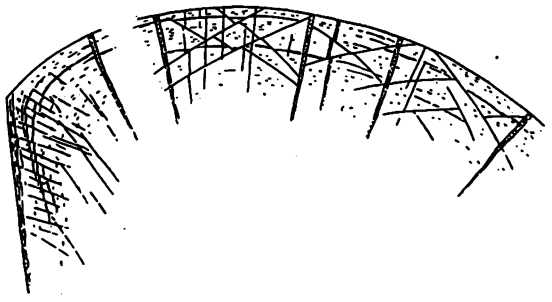


Abb. 1. Schematischer Schnitt durch die Fließ- und Bruchstrukturen einer aufsteigenden Granitmasse

Betrag nach Norden gerückt, an dem westlichen entlang. In Kalifornien ist der pazifische Teil in einer Wanderung nach Nordnordwesten, parallel der Küste, begriffen. Für das letzte Beispiel harmonieren meine Ableitungen aus der toten Struktur mit den tatsächlich heute stattfindenden und geodätisch gemessenen Bewegungen. Sie sind dieselben, die in Intervallen zu den bekannten Erdbeben führen. In Europa zeigen meine Untersuchungen vielleicht einen Weg, um die zahllosen und äußerst bunten Strukturen, die sich im Laufe der Erdgeschichte zwischen Skandinavien und dem Mittelmeer herausgebildet haben, auf einen Nenner zu bringen.

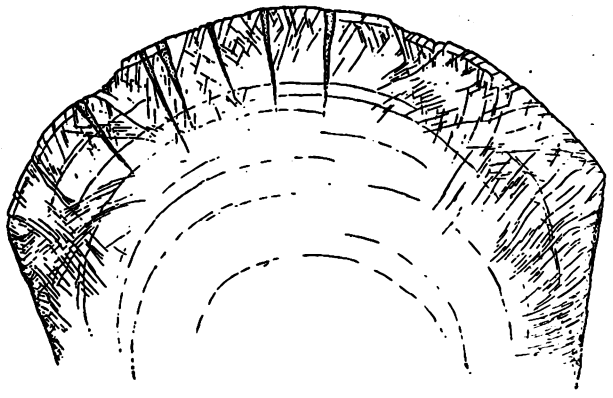


Abb. 2. Ansicht eines Tonexperiments in der gleichen Orientierung zur Bewegung

Ich denke an eine Südnordbewegung, die durch die Russisch-baltische Masse gehemmt und abgelenkt wird. Je nach dem Materialzustand ergeben sich dabei verschiedene Bautypen.

2. Vertikalbewegungen.

Der Mechanismus aufsteigender Schmelzmassen wurde sehr eingehend untersucht, zuletzt und am günstigsten in der kalifornischen Sierra Nevada. In allen Erstarrungsstadien der Schmelze tritt der reibende Einfluß der Wände in Erscheinung. Er prägt der plastischen Schmelze bogen- oder gewölbeförmige Strukturen auf. Danach entstehen Brüche und zwar mehrere Systeme, die sich durch ihren Winkel mit der reibenden Wand und durch die Art und Richtung der an ihnen stattfindenden Bewegungen unterscheiden.

Die meisten Befunde am Granit gelten auch für die Erforschung anderer Vertikalbewegungen (Verwerfungen, Gräben, Horste usw.).

3. Praktische Ergebnisse.

Viele nutzbare Lagerstätten (Erzgänge) liegen auf den auf solche Weise erforschten Flächen, insbesondere auf den Randaufschiebungen von Granitmassen. Ihre Erforschung gibt also Handhaben zur Beurteilung und Verfolgung der Erzkörper.

4. Tektonische Experimente.

Als Material ergab sich Tonschlamm. Er fließt im ganzen wie Lava oder wie Gebirgsbögen und Gesteinsfalten und bricht gleichzeitig im einzelnen. Seine Kohäsion ist gering genug, um ein Absinken und einen Zerfall nach der eigenen Schwere zuzulassen. Seine Druckfestigkeit ist etwa 50000—100000 mal kleiner als diejenige der verbreitetsten Gesteine, so daß er diesen in einem entsprechend verkleinerten Versuch entspricht. Tonschlamm liefert selbst in sehr dünnflüssigem Zustand alle Scher- und Zugrisse, denen wir in der Natur begegnen, und gestattet ihre Entstehung aus größeren, künstlich herbeigeführten Bewegungen zu erforschen. Als Beispiel stelle ich die Bruch- und Schubflächen meiner Granitgebiete neben diejenigen eines einfachen Versuches (Abb. 1 und 2).

Das erste Bild ist aus zwei schematischen Zeichnungen zusammengesetzt, in denen ich 1922 und 1928 meine Befunde in deutschen und nordamerikanischen Granitgebieten dargestellt habe. Es umfaßt im senkrechten Schnitt die wichtigsten Klüfte, Verschiebungen und Parallelgefüge, soweit sie mit dem Werdegang und dem Bewegungsvorgang der Granitmasse verknüpft schienen. Das Bild ist zwar eine Wiedergabe von Beobachtungstatsachen, aber doch insofern hypothetisch, als

Digitized by Google

aus einer größeren Summe von Tatsachen nur diese als primär zu dem Bewegungsvorgang zugehörig ausgewählt wurden und die Kriterien der Auswahl noch unbewiesen waren.

Das zweite Bild erscheint mir als ein experimenteller Beweis für die Berechtigung meiner Vorstellungen. Es zeigt, nach Photographien und nach dem Original gezeichnet, die Klüfte, Spalten und Verschiebungen in einer Tonmasse, welche eine in der Mitte aufsteigende, an den Rändern zurückgehaltene Bewegung ausführte, also den kinematischen Bedingungen einer Granitmasse unterworfen wurde. Die Strukturen sind mit denjenigen meiner Konstruktion identisch, unterscheiden sich von ihnen aber durch die Winkel der Flächen untereinander und mit den Bewegungsrichtungen. In beiden Figuren begegnet uns ein Gewölbebau von sehr ähnlicher Krümmung. In beiden Figuren erkennen wir ein System von Zugspalten, die radial zum Gewölbe stehen, und zwei Systeme von Scherungsrissen, deren Winkel von der Faser des Gewölbes und von ihrer Normalen halbiert werden. An den Scherungsrissen verschiebt sich die Masse gesetzmäßig in dem mechanisch einleuchtenden Sinne, daß die Masse in Richtung der Gewölbefaser verlängert wird. Je nach ihrer Orientierung zu der (im Bilde von oben nach unten gehenden) Richtung der Schwerkraft erscheinen diese Verschiebungen geologisch als „Abschiebungen" (sogen. Streckflächen, im Mittelteil der Gewölbe) oder als „Aufschiebungen" (sogen. Randaufschiebungen auf beiden Seiten von Fig. 2 und auf der linken Seite von Fig. 1). Die (geradlinige) Grenze gegen das an der Bewegung nur wenig teilnehmende Nebengestein ist in beiden Fällen mechanisch stark mitgenommen. Auch die Klüftung nimmt daselbst zu.

Die Differenz der Flächenwinkel ist vielleicht z. T. nur eine Funktion des Materials. Diese und zahlreiche andere Fragen, die sich aus der Anwendung der Experimente ergeben, stehen noch in den Anfängen der Untersuchung.

Ueber das Wesen und die Bedeutung der Embryologie der höheren Pflanzen

Von Priv.-Doz. Dr. Karl Schnarf, Universität Wien

Im Bereiche der höheren Tiere und beim Menschen versteht man unter Embryologie die Lehre von der Entwicklung der befruchteten Eizelle bis zur Ausbildung des selbständigen Lebewesens. Bei den Blütenpflanzen ist ebenfalls dieser Ausdruck im Gebrauch, hat aber hier einen etwas anderen Sinn. Er umfaßt hier nicht nur die Entwicklung der in der Samenanlage enthaltenen Eizelle bis zur Keimpflanze, sondern auch gewisse Entwicklungsvorgänge, die der Befruchtung vorausgehen. Um diese genauer zu kennzeichnen, müssen wir etwas weiter ausholen.

Bei den Moosen und Farnen vollendet sich der Lebenszyklus in zwei Abschnitten, die wir gewöhnlich als Generationen zu bezeichnen pflegen. Bei den Farnen z. B. entsteht aus den auf den Blättern erzeugten ungeschlechtlichen Fortpflanzungszellen, den Sporen, ein etwa fingernagelgroßer, grüner, oft herzförmiger Lappen. Dieser besitzt auf der dem Boden zugewendeten Seite die beiden Arten von Geschlechtsorganen, von welchen die weiblichen die Eizellen, die männlichen die Spermatozoiden ausbilden. Bei Anwesenheit von Wasser kann sich eine Eizelle mit einem freibeweglichen Spermatozoid vereinigen, sie wird befruchtet und die befruchtete Eizelle wächst zu der aus Blatt, Stamm und Wurzel bestehenden, großen Farnpflanze aus, die auf ihren Blättern nur ungeschlechtliche Fortpflanzungszellen, die oben erwähnten Sporen erzeugt. Wir sehen also, daß der Entwicklungszyklus eines Farnes aus zwei Abschnitten, der geschlechtlichen, d. i. mit der Bildung von Geschlechtszellen abschließenden Generation und der ungeschlechtlichen, zur Bildung von Sporen führenden Generation besteht.

Es zeigte sich nun, daß auch bei den Blütenpflanzen eine geschlechtliche und eine ungeschlechtliche Generation miteinander abwechseln, nur daß die erstere unbedeutend und auf einige wenige Zellen beschränkt ist. Auch hier ist die geschlechtliche Generation nicht selbständig, sondern gewissermaßen zu einem Organ der mächtigen, reich gegliederten, ungeschlechtlichen Generation geworden. In den Staubbeuteln und im Inneren der Samenanlagen werden Sporen gebildet, die sich zu einer kleinen, unselbständigen Generation entwickeln. In dieser treten die beiden Geschlechtszellen auf, die sich nach der Befruchtung zum jungen Keime ausbilden.

Das, was man nun bei den Blütenpflanzen als Embryologie bezeichnet, umfaßt nun die Entwicklung und den Bau dieser unterdrückten geschlechtlichen Generation, die Vorgänge bei der Befruchtung, die Entwicklung des Keimes im Samen und das, was mit dieser zusammenhängt.

Die Anfänge der in diesem Umfange gefaßten Embryologie der höheren Pflanzen reichen in die Zeit vor mehr als einem Jahrhundert zurück und knüpfen an die um diese Zeit etwa sich klärenden Erkenntnisse von der Sexualität der Pflanzen an. Schritt für Schritt lieferten die vor allem unter der Führung Wilhelm Hofmeisters und E. Strasburgers durchgeführten Untersuchungen ein immer reicher werdendes Tatsachenmaterial, das sich um die Jahrhundertwende so weit abgerundet hatte, daß uns ein in den Hauptzügen klares Bild von den morphologischen Veränderungen, die sich in den Antheren und Samenanlagen vor, während und nach der Befruchtung vollziehen, vor Augen stand. Damit war die Zeit der großen embryologischen Entdeckungen vorbei, die geheimnisvollen Vorgänge, die das Entstehen des Pflanzenkeimes begleiten, waren bis zu einem gewissen Grade enthüllt.

Dennoch hat damit die embryologische Forschung der Pflanzenwelt nicht an Interesse verloren, im Gegenteil hat sich die Zahl der Untersuchungen, die seit jener, wir können sagen, klassischen Zeit der Embryologie hervortraten, vervielfacht, jedoch nicht verflacht, da sich neue Fragestellung verschiedenster Art einstellte[1]).

Von diesen neuen Problemen soll hier nur auf ein einziges hingewiesen werden, auf die Bedeutung der Embryologie für die Systematik. Ziel derselben ist die Schaffung des natürlichen, auf verwandtschaftliche Beziehungen gestützten Systems, und diesem Ziel dient nicht etwa eine einzige Methode, sondern dienen schlechthin alle Forschungsgebiete innerhalb der Biologie im weitesten Sinne. Daß bei den höheren Pflanzen auch die Embryologie sehr wichtige Ergebnisse für die Erforschung des natürlichen Systems liefern werde, erscheint von vornherein klar. Handelt es sich doch bei den in Betracht kommenden Vorgängen um solche, die in hohem Maße der Einwirkung der Außenwelt entrückt sind. Extreme Lebensbedingungen können den Bau der vegetativen Organe, der Frucht, ja auch der Blüte weitgehend beeinflussen, aber nur in geringerem Grade die Vorgänge, die sich vor und nach der Befruchtung im Inneren der Blütenorgane abspielen.

Trotz dieser Erkenntnis, die durchaus nicht neu ist, sind die Beiträge, die die Embryologie für das natürliche System bisher gebracht hat, als verhältnismäßig gering zu bezeichnen. Wohl läßt sich aus ihren Ergebnissen z. B. mit Sicherheit der Schluß ziehen, daß die Angiospermen, d. s. diejenigen Blütenpflanzen, die einen Fruchtknoten besitzen, einheitlicher Abstammung sind, aber von einer vergleichenden Embryologie, die sich auf alle Abteilungen der Blütenpflan-

[1]) Vgl. K. Schnarf, Embryologie der Angiospermen (Handbuch der Pflanzenanatomie, herausg. von K. Linsbauer, II. Abteilung, 2. Teil). Berlin 1929.

Digitized by Google

zen gleichmäßig erstreckt und ihre natürliche Verwandtschaft klarzustellen trachtet, sind wir noch weit entfernt. Daß diese Forschungsrichtung aber schöne Erfolge verspricht, zeigt die Tatsache, daß die Embryologie dazu entscheidend beigetragen hat, einzelnen Pflanzen unsicherer Stellung zu ihrem richtigen Platze im Systeme zu verhelfen. Auch in größeren Gruppen, wo andere Methoden noch zu keinem befriedigenden Ergebnisse geführt haben, dürfte die vergleichende Embryologie Erfolge erzielen [2]).

FORSCHUNGSREISEN

Ergebnisse einer Reise nach Arabien

Von Dr. Carl Rathjens,
Hamburgisches Weltwirtschafts-Archiv

Auf der Reise, die im Herbst 1927 gemeinsam mit Dr. Herrmann v. Wissmann vom Kolonialgeographischen Seminar, Leipzig, und der Studentin der Orientalischen Sprachen Frieda Apitz angetreten wurde, war beabsichtigt, von Djiddah aus die Landschaft Asir zu bereisen. Bei der Ankunft in Djiddah mußte aber festgestellt werden, daß Ibn Saud Nicht-Muhammedanern das Reisen im Hedjaz nicht gestattet. Es wurde nur die Erlaubnis zu einem Ausflug in das herrliche Oasental des Wadi Fatimah bis an die Grenze des Heiligen Bezirks, 20 km nördlich von Mekka, und mehreren Ausflügen in der Küstenebene um Djiddah erteilt. Es wurde während des zehntägigen Aufenthalts im Hedjaz der bereits einsetzende Pilgerverkehr studiert und erstmalig gefilmt. Ferner wurden die begangenen Routen geologisch untersucht und petrographische, botanische und zoologische Sammlungen angelegt. Die Oasen des Wadi Fatimah werden durch warme Quellen bewässert und sind fast alle künstlich unter das Niveau des weiten Talbodens in äolischen lößähnlichen Ablagerungen eingetieft. Die herausgehobenen Massen umgeben als Wälle die Oasen. Die äolischen Ablagerungen bedecken auch die Küstenebene über jungen Korallenkalken. Das Gebirge ist stufenförmig aufgebaut und besteht zur Hauptsache aus Massengesteinen.

Nach dem Scheitern unserer Pläne in Nord-Arabien beschlossen wir, unser Heil in Süd-Arabien, in Yemen zu versuchen, ohne bis zur Ankunft in Hodeidah zu wissen, ob wir vom Imâm die Erlaubnis zur Reise in seinem Lande erhalten würden. Wir fuhren über Port Sudan, wo ein Ausflug ins Küstengebirge, das von Schuttpflastern von schwarzglänzend-bekrusteten Dreikantern über lockeren Ablagerungen bedeckt ist, unternommen wurde, weiter über Massaua, Kamaran, die seit dem Abzug der Türken von den Engländern ohne weiteres besetzte südliche Karantäne-Station für den Pilgerverkehr, nach Hodeidah, wo wir von dem Gouverneur, dem zweiten Sohn des Imâm, freundlich aufgenommen wurden, und bereits nach wenigen Tagen vom Imâm die Einladung erhielten, nach Sanaa als seine Gäste zu kommen. Wir erhielten dann die Erlaubnis, von Sanaa eine Reise nach Norden und Nordwesten zu unternehmen, und gruben in Hugga, 35 km nördlich von Sanaa, mit 100 Arbeitern auf Wunsch des Imâm ein himjarisches Ruinenfeld aus, wobei die Grundmauern eines Tempels der Sonnengöttin, wie sich aus einem Weihgefäß mit Inschrift sowie Steininschriften ergab, zutage gefördert wurden. Die Ausgrabung eines weiteren, wesentlich größeren Ruinenfeldes auf dem Djebel Irrên bei Hazz, im Nordwesten von Sanaa, baten wir den Imâm noch zurückzustellen, da wir für Ausgrabungen nicht genügend vorbereitet waren. Eine zweite Reise führte uns von Sanaa nach Nordosten in die Landschaft Beni Djermuz, wo unter mächtigen Sandsteinen in tonigen Schichten Gips- und Alabaster-Lager festgestellt wurden. Eine Reise in den Djôf wurde uns verweigert, ebenso nach anfänglichem Versprechen eine Reise nach Aden, da dort inzwischen die ständigen Kämpfe an der Grenze gegen das Aden-Protektorat größere Ausmaße angenommen hatten. Die Bombenwürfe der Engländer auf alle südlichen Städte seines Gebiets veranlaßten dann den Imâm, uns auf dem sichersten Wege, über Hodeidah zur Küste zurückgeleiten zu lassen.

Auf allen Wegen, die wir im Lande gemacht haben, wurden genaue Routenaufnahmen gemacht, mit besonders vielen Fernpeilungen, die es ermöglichen, die sehr mangelhaften Karten vom mittleren Yemen wesentlich zu verbessern. Die Tektonik des in Staffelbrüchen zum Roten Meer abfallenden Hochlandes ist sehr interessant. Es wurden parallel zum Roten Meer-Graben zwei Staffelhorste und zwei Staffelgräben, die ersteren 2700 und 3600 m hoch, die letzteren in 1700 und 2300 m Höhe, als Großformen neben einer ganzen Anzahl ihnen parallel oder auch quer verlaufender Brüche festgestellt. Sanaa liegt in der inneren Grabenzone. Außer einigen kleinen Inselberg-artigen Horsten aus Kalksteinen am Fuße des Hochlandes besteht der ganze Abfall des Hochlandes bis nach Sanaa hin aus Gesteinen der Trappserie, einer vulkanischen Decke, die der Kreide-Tertiär-Trappdecke des abessinischen Hochlandes entspricht. Nördlich von Sanaa tauchen gewaltige, vermutlich kretazische Sandsteine unter der Trappdecke auf. Nordwestlich von Sanaa bilden diese Sandsteine bereits den zweiten Staffelhorst im Djebel Kaukaban. Unter den Sandsteinen liegen Tone und Mergel, die wahrscheinlich den Uebergang zu jurassischen Kalken bilden, zu denen wohl die Kalke des Hochlandfußes gehören. Am Nordwestrand des Grabens von Sanaa sind ganz junge vulkanische Ergüsse an die Erdoberfläche getreten und haben eine große Anzahl von Vulkanen aufgebaut, deren Lavaströme und Auswurfs-Produkte einen Teil der Ebene von Sanaa und den Grabenrand in der Form einer typischen Harras bedecken. Diese Ausbrüche haben sichtlich in drei Perioden stattgefunden, deren jüngste vermutlich auch den Tempel von Hugga zerstört hat. Zwischen dieser letzten und der vorletzten Eruption sind gewaltige äolische Massen zur Ablagerung gekommen, die Löß-ähnlich sind, und alle Ebenheiten des Landes, auch die 50—70 km breite Küstenebene, die sogenannte Tihâma, bedecken. Diese Ablagerungen, die wir für postdiluvial halten, haben große wirtschaftliche Bedeutung, da sie das Grundwasser wie ein Schwamm festhalten und die Grundlage der für Yemen so bedeutungsvollen Brunnenbewässerung sind.

Außer den Ausgrabungsfunden, deren beste Stücke im Besitz des Imâm geblieben sind, und die etwa aus der Zeit von 100 v. bis 100 n. Chr. stammen, sind von uns über 200 sabäische und himjarische Inschriften kopiert worden, von denen etwa 150 bisher unbekannt waren. Sie werden von Prof. Mittwoch und Prof. Mordtmann bearbeitet. Alles archäologische Material ist in den Besitz der Berliner Museen übergegangen.

Interessant sind unsere Beobachtungen über die Rassenmischungen in Yemen. Wir sind der Ueberzeugung, daß die Grundlage der südarabischen Bevölkerung hamitisch ist, über der die Semiten als Oberschicht liegen, die erst als Eroberer mit der Gründung der langsam von Norden nach Süden vorrückenden Reiche der Minäer, Sabäer, Himjaren und Katabanen ins Land gekommen sind. Wir glauben, sichere Anhaltspunkte zu haben, daß das Land Punt der von Hamiten bewohnte Südwest-Zipfel der arabischen Halbinsel war. Sehr erstaunt waren wir über die Feststellung, daß die Bewohner der Tihâma, der Küstenebene, sich grundsätzlich, anthropologisch wie kulturell, von den Hochland-Arabern unterscheiden und sicherlich stark durch südasiatische Elemente beeinflußt sind.

[2]) Vgl. K. Schnarf, Die Embryologie des Liliaceae und ihre systematische Bedeutung. (Sitzb. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., Bd. 138, 1929, S. 69).

Digitized by Google

Außer kulturgeschichtlichen, ethnographischen und wirtschaftlichen Beobachtungen haben wir botanische und zoologische Sammlungen gemacht, die im Botanischen Institut und im Zoologischen Museum in Hamburg bearbeitet werden. Die Gesteinsproben (etwa 250) werden im Leipziger Geologischen Institut untersucht. Ferner wurden etwa 190 Handschriften im Lande erworben, von denen 23 hebräische bereits in den Besitz der Preußischen Staats-Bibliothek übergegangen sind. Mit den heute noch in einer Stärke von 50 000 Köpfen im Lande lebenden Juden-Kolonien haben wir uns speziell beschäftigt. Es wurden außer einer großen Anzahl von Photographien rund 3500 m Film, die die Landschaft und das Volksleben zeigen, heimgebracht.

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Wetternachrichtendienst

Von Dr. Fritz Runkel, Köln-Lindenthal,
Beauftragter Dozent an der Universität Köln

Die Organisationen, die zur Sammlung und Verbreitung der Wetterberichte aufgebaut worden sind, betätigen sich, um nur die wichtigsten Erscheinungen zu nennen, als:

1. Wirtschaftswetterdienste, 2. Schiffahrtswetterdienst, 3. Luftfahrtwetterdienst, 4. Sonderdienste (Eismeldungen, Sturmflut- und Hochwassernachrichten).

Was den Wetterdienst im allgemeinen angeht, so nehmen die Nachrichten seit einigen Jahren bei ihrer Sammlung, je nach den Betriebsverhältnissen, den drahtlichen oder drahtlosen Weg, während bei ihrer Verbreitung die drahtlose Weitergabe fast allein in Betracht kommt. In der Verwendung der drahtlosen Technik hatten uns die Erfolge des Auslandes im Wetternachrichtendienst starke Anregungen gegeben, so daß wir in Deutschland seit 1920 allgemein die funkentelegraphische Verbreitung einführten, nachdem es gelungen war, unsere Wetterdienststellen mit Empfangseinrichtungen zu versehen, welche die Aufnahme der Meldungen aus jeder in Betracht kommenden Entfernung gestatteten und auch einzelne, besonders gut ausgestattete Stationen befähigte, ausländische Wetterberichte unmittelbar aufzunehmen. Es ist bekannt, daß sich die deutsche Zentrale des Wetterdienstes bei der „Deutschen Seewarte" in Hamburg befindet, und diese Zentrale konnte auf Grund der Einführung des drahtlosen Vermittlungsdienstes in ihrer Wirkung erst recht voll ausgenutzt werden, indem man das ganze Nachrichtenmaterial eben dieser Stelle zuführte, um es dann mit einem einzigen Sendeakt nach allen Richtungen weiterzugeben.

Die große Bedeutung des Wetternachrichtendienstes für den Schiffsverkehr, sowohl den Verkehr der Schiffe mit dem Lande als auch der Schiffe untereinander, hatte auf diesem Gebiete die Entwicklung der Wetterberichterstattung schon seit einer langen Zeit in eine lebhafte Bewegung gebracht, und man konnte auch schon bei uns in Deutschland die Auswirkung der hier sich besonders stark bemerkbar machenden Bedürfnisse erkennen, als bereits seit 1910 die deutsche Großstation Norddeich in Anlehnung an den entsprechenden Dienst der großen ausländischen Stationen einen regelmäßigen Schiffs-Wetternachrichtendienst aufnahm. Die Schiffe kommen aber nicht nur als Nachrichtenempfänger, sondern auch als Nachrichtensammler mehr und mehr in Betracht, weil man sie zu Wetterbeobachtungen auf hoher See heranziehen mußte, um in dem Wetternachrichtendienst eine Lücke auszufüllen, die bisher die Zeichnung eines zuverlässigen Gesamtbildes unmöglich gemacht hatte. Die technischen Fortschritte der drahtlosen Telegraphie gaben denn auch hier die Mittel an die Hand, die Schiffe mit den entsprechenden Sendeeinrichtungen auszustatten.

Die Schnelligkeit der Berichterstattung ist natürlich im ganzen Wetternachrichtendienst eine geradezu unentbehrliche Grundlage, und so können wir denn beobachten, daß die Meldungen der deutschen Beobachtungsstellen bereits etwa 20 Minuten nach Vornahme der Wetterfeststellungen in Hamburg eintreffen. Daß die Weitergabe an die deutschen Empfangsstellen und auch die ausländischen (im Austauschdienst) unverzüglich erfolgt, braucht man wohl kaum besonders zu betonen. Die Verbreitung geschieht durch die Hauptfunkstelle Königswusterhausen, die von der Deutschen Seewarte aus unmittelbar mit einer eigenen Kabelleitung „ferngetastet" wird.

Das Bild von der Wetterlage, wie es der Berichtsdienst der Deutschen Seewarte vermittelt, wird alsdann vervollständigt durch die entsprechenden Meldungen der ausländischen Beobachtungs- und Sammelstationen. Grundlegend sind hier internationale Vereinbarungen, mit Hilfe deren man einen geschlossenen europäischen Funkwetterdienst aufgebaut hat. Die wichtigsten Meldungen gehen in der Zeit von 8.35 Uhr vormittags bis 11.35 Uhr vormittags ein. Es beteiligen sich an ihnen, um der zeitlichen Reihe zu folgen: Dänemark, Schweden, Norwegen, England (mit Island), Polen, Oesterreich, Frankreich (gleichzeitig mit Schweiz und Holland), Deutschland, Finnland, Ungarn, Rußland, Nordafrika, Italien, Tschechoslowakei, Spanien, Nordamerika (französisches Kabeltelegramm) und Griechenland. An diesem internationalen Dienst beteiligen sich zurzeit rund 300 Beobachtungsstationen. Was die Aufnahme der ausländischen Meldungen angeht, so beziehen diese einige besonders leistungsfähige deutsche Wetterdienststellen unmittelbar, während im übrigen die Vermittlung der Hauptfunkstelle Königswusterhausen eintritt, die eine zusammenfassende Uebersicht verbreitet. Eine sehr willkommene Ergänzung bietet dann der Dienst der großen nordamerikanischen Station Annapolis, die einen Ueberblick über die Wetterlage jenseits des Ozeans an die Hand gibt. Die Lücke zwischen dem europäischen und dem amerikanischen Beobachtungsgebiet wird alsdann durch die Meldungen ausgefüllt, welche, wie wir schon sagten, von den Schiffen auf See erstattet werden. Die deutschen Dampfer liefern dabei ihre Berichte an die Küstenfunkstelle Norddeich, die sie an die Deutsche Seewarte in Hamburg weitergibt.

Als Hauptsammelergebnis aus den vielen Wettermeldungen verbreitet die Deutsche Seewarte einmal einen „Funkobs Deutschland" und einen „Funkobs Europa", und zwar auch hier auf dem Wege der Ferntastung, die den Sender der Flughafenstelle Hamburg-Fuhlsbüttel betätigt.

Was die Bedienung des Binnenlandes mit den Wetternachrichten angeht, so kommen in Deutschland vor allem die bekannten Wetterdienststellen in Betracht. Man unterscheidet dabei einen „norddeutschen Wetterdienstbezirk", der dem preußischen Ministerium für Landwirtschaft, Domänen und Forsten untersteht, von den übrigen Bezirken, die den meteorologischen Landesanstalten zugewiesen sind. Alle diese Wetterdienststellen haben Uebersichten über die bereits eingetretene Wetterlage und Wettervoraussagungen herauszugeben und zur Illustration Wetterkarten anzufertigen, deren Aufzeichnung mit größter Beschleunigung nach Empfang der Hamburger Wettermeldungen zu geschehen hat. Wir beobachten also hier eine ausgesprochene Dezentralisation, die bisher schon deswegen erforderlich war, weil sich die Wetterkarten der Möglichkeit einer telegraphischen Verbreitung entzogen haben. Auf diesem Gebiet bereitet sich ja allerdings eine Umgestaltung vor, weil das Problem der funktelegraphischen Kartenverbreitung gelöst zu sein scheint und die neue Technik auch schon an einigen Stellen zur Verwendung gelangt.

Der hier zur Verfügung stehende Raum reicht leider nicht dazu aus, um die Sondereinrichtungen der ein-

Digitized by Google

zelnen Wetterdienste, wie sie in der Einleitung angeführt sind, zu schildern. Nur auf das eine oder andere Bemerkenswerte sei kurz hingewiesen.

Der Schiffahrtswetterdienst befaßt sich nicht nur mit den allgemeinen Wetterberichten, wie sie von zahlreichen Küstenfunkstellen ausgehen, sondern auch mit dem besonders wichtigen Sturmwarnungsdienst, für den eigene Sturmwarnungsstellen arbeiten, auch mit einem allgemeinen Auskunftsdienst, der Sonderbedürfnissen auf dem Gebiet der Unterrichtung über die Wetterlage gerecht werden soll. Hinzuweisen ist auch auf einen Dienst, der sich an die deutschen Küstenstationen richtet, um diese mit dem nötigen Material für die Unterrichtung der dort sich aufhaltenden Seeleute auszustatten.

Im Wetternachrichtendienst für den Luftverkehr hat man auf den Flughäfen Flugwetterwarten eingerichtet, um einen Ueberblick über die Wetterverhältnisse in den höheren Luftschichten zu gewinnen. Sehr bemerkenswert ist hier die Mitwirkung des „Aeronautischen Observatoriums" in Lindenberg (Kreis Beeskow), welches mit Hilfe von Fesselballonen und Pilotaufstiegen vor allem Höhenwindmessungen vornimmt und zur Verbreitung dieses Dienstes mit anderen Höhenwindmessungsstellen, zumal solchen an Flughäfen, zusammenarbeitet. Das Observatorium gibt unter gleichzeitiger Verwertung des allgemeinen Wetternachrichtendienstes Flugwetterfunksprüche heraus. Nachdem die meisten deutschen Flughäfen sowohl mit leistungsfähigen Empfangsapparaten als auch mit dem entsprechenden Sendegerät ausgestattet worden sind, können auch diese Flughäfen im Wetterdienst mitarbeiten. Es kommt hinzu, daß die Flugzeuge mehr und mehr mit Sende- und Empfangsanlagen ausgerüstet werden, und man hat ja auf diesem Gebiet eine internationale Zwangsregelung zu erwarten.

Was schließlich die Wirtschaftswetterdienste angeht, so wird die allgemeine Wetterkarte, von der wir oben schon sprachen, durch die Pressewetterkarten ergänzt, mit der eine große Zahl von deutschen Zeitungen durch die Hamburger Wetterwarte und ihre über ganz Deutschland verbreiteten Zweigstellen unter Verband als Mater versorgt wird. Als weitere Sonderkarten seien genannt:

„Wetterkarte des öffentlichen Wetterdienstes", um 10 Uhr vormittags durch die Deutsche Seewarte als zusammenfassendes Bild im Gegensatz zu den Bezirkswetterkarten herausgegeben;

„Wetterbericht der Deutschen Seewarte", um 15 Uhr veröffentlicht und mancherlei Spezialmaterial enthaltend; Luftdruck-, Wind- und Bewölkungskarte, Luft-, Temperatur- und Niederschlagskarte sowie Luftdruckänderungskarte;

„Ozeankarte" (Luftdruck, Wind und Bewölkung);

„Schiffahrtswetterkarte" (auf die besonderen Bedürfnisse der Schiffahrt abgestellt);

Vierfarbige „Ozeanwetterkarte", die eine Darstellung der Gesamtlage in Europa, auf dem Atlantischen Ozean und in Nordamerika, auch des Wetterverlaufs der vergangenen Woche und allgemeine Angaben über das Wetter der kommenden Woche bringt.

Zum Schluß sei auf die Mitwirkung des Rundfunks im Wetterdienst hingewiesen. Die Deutsche Seewarte benutzt da die Norddeutsche Rundfunk A.-G., der sie frühmorgens und spätabends die neuesten Wettermeldungen liefert, damit sie den Beziehern von Wetterkarten und den Lesern der Zeitungen, die ja ihrerseits Wetterkarten bringen, das Verständnis der Wetterkarten erleichtern und auch Ergänzendes zu den Wetterberichttexten hinzufügen kann.

DEUTSCHE INSTITUTE

Zur Erweiterung der Forschungsanstalt für Meeresgeologie und Meerespaläontologie „Senckenberg" in Wilhelmshaven

Von Prof. Dr. Rudolf Richter, Frankfurt a. M.

Die Forschungsanstalt beginnt ihr zweites Jahr mit der Eröffnung eines neuen Gebäudes. Sie verfügt nunmehr über drei Arbeitssäle mit je acht ausgerüsteten Arbeitsplätzen, wozu die Arbeitsräume und Laboratorien für die ständig anwesenden Forscher sowie die Räume für die Sammlungen, Versuchsbecken, Bücherei und Werkstätten kommen.

Keiner Erweiterung, aber auch keiner Einengung, bedarf der befolgte Forschungsplan: die allgemeinen Gesetzmäßigkeiten, die in der Entstehung der Schichtgesteine und ihrer Versteinerungen walten, zur Deutung des Gewordenen dadurch zu erschließen, daß das in und an der Nordsee örtlich Gegebene geologisch und paläontologisch erforscht wird, aber auch die vergleichende Forschung in andersgearteten Meeren nicht außer Acht bleibt. Nur dann kann Wilhelmshaven ein Mittelpunkt werden, der die gesamte Meeresgeologie und Meerespaläontologie in befruchtende Verbindung bringt.

Mit der Erfassung dieses Gedankens und seiner Verwirklichung hat Deutschland eine Bewegung eingeleitet, die auch auf andere Länder übergreifen wird. Unausbleiblich werden dort bald ähnliche Anstalten entstehen, die zu einem Austauschdienst zu verbinden, dann die nächste Aufgabe sein wird.

Wenn es dem heutigen Deutschland gelingen soll, den Gedanken selber wirksam durchzuführen, ist sorgsame Planwirtschaft mit den vorhandenen Mitteln und Kräften am Platze.

Zurückhaltung bei den Ansprüchen an öffentliche Mittel muß der leitende Gedanke sein. Eine glückliche Organisation erlaubte den Gedanken auf andere Weise und mit verhältnismäßig sehr bescheidenen Mitteln zu verwirklichen, so erheblich die Opfer für manchen Einzelnen unter den freudig beitragenden Förderern sein mochten. Die Senckenbergische Naturf. Gesellschaft in Frankfurt a. M. ging voran. Stiftungen von Städten und Industrien folgten. Geheimrat Dr. A. v. Weinberg schenkte die chemische Ausstattung und die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft die physikalischen Apparate für bestimmte Forschungsaufgaben. Idealismus und Opferfreude haben nicht nur die Gründung der Anstalt ermöglicht: sie beginnen ihr bereits die spätere Zukunft (durch ein ansehnliches Vermächtnis) zum festen Boden zu machen.

Nicht weniger bedeutsam ist die haushälterische Gliederung der zu leistenden Arbeit. Die Gründungsdenkschrift hat der Wilhelmshavener Anstalt den Kreis ihrer Aufgaben von vornherein in der für den Erfolg nötigen Geschlossenheit gezogen. Die Vielseitigkeit der erschienenen Veröffentlichungen zeigt, daß bereits im ersten, zumeist unsichtbare Arbeit fordernden Jahre kein Forschungsgebiet unbeachtet blieb. Auch mit der Lösung praktischer Aufgaben des Hafenbaues wurde die Anstalt durch die Behörden betraut.

Wilhelmshaven hat neue Forschungsgebiete in Angriff genommen, die sich hier und da mit vorhandenen Arbeitsfeldern überschneiden, und es begrüßt jede Hilfe, die hier von den Nachbarwissenschaften der Biologie, der Ozeanographie, der Klimatologie, der Binnengeologie und der Geschichtsforschung zufließt.

Um so mehr hat alle wissenschaftliche Arbeit am Meer durch Organisation jeden unnötigen Kräfteaufwand zu vermeiden. Wie sich für „Senckenberg" die Arbeitsgemeinschaft mit den Anstalten der Reichsmarine fruchtbringend bewährt hat, so wird sich

Digitized by Google

das auch bald in der begonnenen Zusammenarbeit mit der Preuß. Geologischen Landesanstalt zeigen, deren Versuch, die Frage der Küstensenkung großzügig vom Lande her zu lösen, vom Meere her durch unsere Arbeiten jede Förderung erfahren wird. Nicht weniger wichtig ist die enge Fühlung mit den Instituten der Ozeanographie, mit den Archiven und der Biologischen Anstalt Helgoland.

Ueberall strebt hier die Wilhelmshavener Anstalt eine Verständigung an, die schädliche Doppelarbeit erspart. Nicht ohne Versuchung: Lockende Vorschläge der Biologie (für die es von Holland bis Nordholstein keinen Stützpunkt gab), ihr für eine neue, von Helgoland unabhängige Stelle der Forschung und Lehre Anschluß zu gewähren, wurden abgelehnt. Solange Wilhelmshaven es für richtig hält, daß die meeresgeologische und -paläontologische Forschung an der Nordsee in einer Zentralstelle zusammenstrahlt, solange muß das auch für die Bedürfnisse der Biologie (Helgoland) als richtig angesehen werden.

Die Zentralstelle darf natürlich niemals Hindernis für fremden Forschungswillen bedeuten. Gastforscher und Exkursionen werden das in Wilhelmshaven, wo jetzt auch regelmäßige Kurse für Studenten aller Universitäten hinzutreten, genügend erfahren haben. Aber nicht nur ihren Besuchern soll die Anstalt offen stehen. Wie sie der Oeffentlichkeit bereits neue Untersuchungsmethoden in die Hand gegeben hat, ohne der eigenen Auswertung einen Vorsprung einzuräumen, so werden auch Beobachter in anderen Orten und örtliche Pflegestätten für ähnliche Beobachtungen Ermutigung und Förderung finden, wenn solche entstehen sollten. Denn daß die in Wilhelmshaven gewonnene Erfahrung zu kleineren Nachbildern mit örtlicher Bestimmung führen wird, ist anzunehmen und kann bei geeigneter Organisation nützlich sein.

Schaden könnte nur entstehen, wenn die Zusammenfassung der Kräfte und Mittel darunter leiden sollte. Die über alles Oertliche hinaus auf das Allgemeine gerichtete Forschung bedarf der Zusammenfassung. Gelingt es Deutschland hier wirklich einmal, die Gefahr der Zersplitterung zu vermeiden und durch vertrauensvolle Zusammenarbeit eine auch mit dem Ausland rege verbunden bleibende Zentralstelle zu entwickeln, so werden auch die Teilgebiete und örtlichen Heimatforschungen erst dadurch Leben und Weite des Ausblicks gewinnen.

GEDENKTAGE

Friedrich Küstner zum goldenen Doktorjubiläum

Am 15. Mai jährt sich zum fünfzigsten Mal der Tag, an dem Geheimrat Friedrich Küstner, Professor der Astronomie an der Universität Bonn und Direktor der Bonner Sternwarte, in Straßburg zum Doktor promoviert wurde. Mit Küstners Namen ist eine glänzende Epoche der berühmten, unter der Leitung Argelanders erbauten Bonner Sternwarte, der Geburtsstätte der Bonner Durchmusterung, verknüpft. Die von Küstner und seinen Schülern und Mitarbeitern in Bonn mit bescheidenen Mitteln entfaltete wissenschaftliche Tätigkeit hat einen großen Teil zu der hohen Achtung beigetragen, deren sich die deutsche Astronomie in der Welt erfreut.

Küstner ist am 22. August 1856 in Görlitz geboren, studierte in Berlin, Heidelberg und Straßburg Mathematik und Astronomie und kam nach beendigtem Studium 1880 als Assistent an die Berliner Sternwarte, deren damaliger Direktor Wilhelm Foerster war. Foerster übergab dem jungen Astronomen das nach seinen Ideen gebaute neue „Universaltransit". Mit diesem Instrument sollte Küstner nachmalig seinen ersten großen wissenschaftlichen Erfolg erringen. Vorerst jedoch wurde seine Berliner Tätigkeit durch die Teilnahme an der vom Deutschen Reich ausgesandten Venus-Expedition von 1882 nach Punta Arenas und nach der Rückkehr durch einen kurzen Aufenthalt an der alten Hamburger Sternwarte unterbrochen. Im Jahre 1884 von Foerster als Observator an die Berliner Sternwarte berufen, griff Küstner sofort seine Untersuchungen am Universaltransit wieder auf, die zu der Entdeckung der Polhöhenschwankungen führten. Diese Entdeckung war eine große wissenschaftliche Tat, denn es handelte sich um außerordentlich kleine Schwankungen, deren sichere Feststellung nur einem vollendeten Beherrscher der astronomischen Beobachtungskunst, wie es Küstner damals bereits war, gelingen konnte. Man muß weit in der Geschichte der Astronomie zurückgehen, um auf Entdeckungen von ähnlicher Bedeutung und Tragweite zu kommen: die erste sichere Bestimmung der Entfernung eines Fixsternes durch Bessel 1837, die Entdeckung der Aberration und der Nutation durch Bradley in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts. Dann wandte sich Küstner demjenigen Arbeitsgebiet zu, auf dem er der unerreichte und von der ganzen astronomischen Welt anerkannte Meister werden sollte, der Bestimmung der Sternörter am Meridiankreis. Nachdem er noch an der Berliner Sternwarte mit dem dortigen ausgezeichneten großen Pistor- und Martins'schen Meridiankreis eine Beobachtungsreihe ausgeführt hatte, die bereits alle Kennzeichen des zukünftigen Meisters aufweist, begann er, nach seiner 1891 erfolgten Berufung zum Direktor der Bonner Sternwarte als Nachfolger Schoenfelds, mit der Beobachtung seines berühmten Bonner Sternkataloges von 10 663 Sternen, der für alle Zeiten ein Vorbild für die Durchführung derartiger Arbeiten sein wird. Was dies zu bedeuten hat, wird auch dem Nichtastronomen erkennbar, wenn er weiß, daß Deutschland seit Bessel das klassische Land der Meridiankreisastronomie ist und wie kein zweites Land der Erde eine Reihe hervorragendster Vertreter dieses Zweiges der Astronomie aufzuweisen hat.

Als um die Wende des Jahrhunderts die photographischen und spektrographischen Methoden in der Astronomie zu ausgedehnterer Anwendung gelangten, war es wiederum Küstner, der auch hier der Wissenschaft neue Wege wies. Im Jahre 1905, noch vor der Vollendung seines großen Kataloges, erschien seine spektrographische Bestimmung der Sonnenparallaxe, ein für die damalige Zeit sehr kühnes Unternehmen, dessen Erfolg aber sofort durchschlagend war.

Mit derselben Meisterschaft wie seine Meridianarbeiten führte Küstner seine photographisch-astrometrischen Arbeiten an Sterngruppen und Sternhaufen u. a. m. aus. Bewundernswert an diesen Arbeiten sind vor allem die Schnelligkeit und Sicherheit, mit denen sich Küstner diese ihm von Haus aus fremden Methoden bis zur denkbar höchsten Beherrschung aneignete.

Daß es Küstner, trotz seiner fast übergroßen Zurückhaltung an gebührender öffentlicher Anerkennung seiner hervorragenden wissenschaftlichen Verdienste nicht gefehlt hat, verdankt er neben diesen seiner imponierenden Persönlichkeit. Die Bonner Universität, deren Rektor er vor dem Kriege war, sandte ihn als ihren Vertreter in das preußische Herrenhaus, die Preußische Akademie, die Akademien in Göttingen, Washington, Rom, die Royal Astronomical Society in London usw. wählten ihn zu ihrem Mitgliede; und 1928, bei Gelegenheit der Tagung der International Astronomical Union, ernannte ihn die Universität Leiden zum Ehrendoktor. Aus der bei dieser Gelegenheit an ihn gerichteten Adresse, deren Verfasser der Direktor der Leidener Sternwarte, Prof. de Sitter, ein Schüler von Küstners großem Freunde Kapteyn, ist, mögen die schönen Schlußworte zitiert werden:

„Ueberschauen wir Küstners ganze astronomische Arbeit, so trifft uns bei aller Verschiedenheit der einzelnen Gegenstände die Einheitlichkeit der Zielstellung und bei der Vielheit der gebrauchten Mittel die Ein-

Digitized by Google

heit der Behandlungsweise. Küstner ist ein geborener Beobachter, einer der wenigen Auserwählten von Gottes Gnaden, denen die Beobachtungskunst sozusagen im Blute sitzt, aber zugleich ist er einer derjenigen seltenen Astronomen, die die großen Probleme beherrschen, die mit nie irrender Einsicht diejenigen Aufgaben zu wählen wissen, deren Lösung im gegebenen Zeitpunkte und mit den gegebenen Mitteln für die Wissenschaft am vorteilhaftesten ist. Solche Männer machen die Geschichte der Wissenschaft.

Die Universität von Leiden preist sich glücklich, daß, während sie Küstner die höchste Auszeichnung erteilt, worüber sie verfügt, dadurch etwas von seinem Ruhme auf sie abstrahlt."

Alle Verehrer Küstners vereinigen sich an seinem Ehrentage in dem herzlichen Wunsche, daß dem Jubilar noch recht viele Jahre körperlicher und geistiger Frische in seinem schönen Heim in Mehlem a. Rh. beschieden sein mögen. Die Astronomen haben noch den besonderen, etwas egoistischen Wunsch, daß ihnen Küstner, wie bisher, auch in Zukunft ein bewährter Berater und Führer in allen schwierigen Fragen bleiben möge.

Prof. Dr. Paul Guthnick, Universität Berlin

LITERATUR-ÜBERSICHT

Hans Delbrücks „Weltgeschichte"

Hans Delbrücks fünfbändige Weltgeschichte[1]) bildet die Summe seiner Lebensarbeit. Seit Leopold Ranke hat kein deutscher Gelehrter die gewaltige Leistung vollbracht, als Einzelner eine Darstellung der Universalgeschichte von den frühesten Zeiten des Altertums bis auf die Gegenwart zu schreiben. Nimmt Delbrücks Weltgeschichte schon aus diesem Grunde eine besondere Stellung in der Geschichtsliteratur ein, so unterscheidet sie sich von anderen Geschichtswerken auch grundsätzlich durch die Behandlung des Stoffes und die Methode ihrer Darstellung. Delbrück begnügt sich nicht damit, die Vorgänge in ihrem chronologischen Ablauf aufzuzählen und zu erläutern, er untersucht kritisch die Ursachen und Zusammenhänge geschichtlicher Entwicklung und nimmt Stellung zu den Ereignissen. Die Gründlichkeit seiner Quellenforschung, die Weite seines Blicks und das vom Wissen einer achtzigjährigen Lebenserfahrung gereifte Urteil geben seiner Weltgeschichte die Treue dokumentarischer Zuverlässigkeit und die Lebendigkeit persönlicher Darstellung. Der Leser wird mitten hineinversetzt in die geistigen Atmosphären vergangener Zeitepochen und erlebt unmittelbar das Wesen und Wirken früherer Kulturen. Delbrück hat den tiefen Blick für die geschichtlichen Zusammenhänge und weiß die Vorgänge der Vergangenheit zu ähnlichen, besonders der Gegenwart, in Beziehung zu setzen, so daß die alten Zeiten in allen ihren geistigen und materiellen Faktoren plastisch wieder aufleben. Seine besonderen Erfahrungen liegen auf den Gebieten der Religion, der Philosophie und der Kriegsgeschichte, auf denen er zu zahlreichen von der bisherigen Geschichtsforschung abweichenden Erkenntnissen gekommen ist.

Delbrücks Weltgeschichte gründet sich auf die Vorlesungen des Gelehrten an der Berliner Universität von 1896—1921. Der letzte Band, der die Neuzeit von 1852 bis 1888 umfaßt, enthält die Periode, die Delbrück selber mit Bewußtsein miterlebte, und über die er außer seinen Vorlesungen aus eigener Kenntnis Bedeutsames zu sagen weiß. Bei der Verteilung des Stoffes hält sich Delbrück nicht an die sonst übliche Periodisierung der Weltgeschichte, sondern wählt eine dem praktischen Bedürfnis entsprechende Einteilung in fünf große Abschnitte. Der erste Band reicht von den ältesten Zeiten bis zum Zusammenbruch des römischen Reichs im 3. Jahrhundert n. Chr., der zweite Band beginnt mit dem Ursprung des Christentums und der Urgeschichte der Germanen als den beiden Elementen, die das neue Zeitalter heraufführen, und reicht bis zum Jahre 1400. Der dritte Teil von 1400—1789 behandelt die Renaissance, die Reformation, die Religionskriege, das Aufkommen der Nationalstaaten und der absoluten Monarchie und die Zeit Friedrichs des Großen. Der vierte Teil setzt ein mit der französischen Revolution, die in ausführlichen Abschnitten behandelt wird. Den großen Führern der Revolution Marat, Danton, Robespierre sind eigene Kapitel gewidmet, ebenso Napoleon Bonaparte, seinem Leben und seinen Feldzügen. Der Band enthält ferner die Auflösung des Deutschen Reiches und die Zeit von Preußens Verjüngung. Er reicht bis zur Märzrevolution von 1848 und den sich anschließenden nationalen Reformen. Der vor kurzem erschienene fünfte Band umfaßt die Geschichte der Neuzeit bis zum Regierungsantritt Wilhelms II. Er ist wissenschaftlich wie politisch besonders bemerkenswert. Die für die Gründung des Deutschen Reiches so wichtigen Epochen der preußischen Konfliktszeit, der Parteigründungen, das Auftreten Bismarcks, die Zeiten der großen Kriege von 1866 und 1870/71, der Norddeutsche Bund und die Errichtung des deutschen Kaiserreiches gewinnen in der klaren und kritischen Darstellung Delbrücks ihre wahre geschichtliche Bedeutung.

[1]) Otto Stollberg Verlag G. m. b. H., Berlin.

PERSONALNACHRICHTEN

Berufungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Privatdozent für Theologie, Dr. Karl Staab (München), an die Universität Würzburg. — Der Professor für Rechtswissenschaft, Dr. Hans Albrecht Fischer (Jena), an die Universität Breslau. — Der Professor für systematische Theologie, D. Dr. Friedrich Karl Schumann (Tübingen), an die Universität Gießen. — Der Professor für Theologie, D. Dr. Gustav Hölscher (Marburg), an die Universität Bonn.

Zum ordentlichen Professor wurde ernannt: An der Universität Graz der a. o. Professor für slavische Philologie, Dr. Heinrich Felix Schmid.

Auszeichnungen

Zum Ehrendoktor wurde ernannt: Der Museumsdirektor, Dr. Theodor Wiegand (Berlin), von der theologischen Fakultät der Universität Greifswald.

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Die Internationale Gesellschaft zur Erforschung der Arktis mit Luftfahrzeugen[1])

Von Prof. Dr. Georg Wegener, Handels-Hochschule Berlin

Die Gesellschaft, deren Bestrebungen die Aufmerksamkeit sehr weiter Kreise auf sich gezogen haben, seit bekannt geworden ist, daß sie ihre ersten praktischen Forschungsarbeiten mit dem glücklichen Ozeanüberflieger, dem neuen Luftschiff „Graf Zeppelin", unternehmen wird, ist hervorgegangen aus Anregungen, mit denen der deutsche Luftschiffführer Hauptmann a. D. Bruns seit 1919 an die Oeffentlichkeit getreten ist. Sie erhielt ihre erste Organisation im Oktober 1924 und die genauere Festlegung ihrer Ziele durch die Generalversammlung ihrer Mitglieder in Berlin im November 1926. Ihr Grundgedanke ist der, daß wir an der Schwelle der Zeit stehen, wo das Luftfahrzeug (sowohl das Luftschiff als auch das Flugzeug, jedes in seiner Art), als ein zur Ueberwindung der eigentümlichen Verkehrsschwierigkeiten in den hochpolaren Gebieten der

[1]) abgekürzt: Aeroarctic.

Digitized by Google

Erde besonders geeignetes Mittel, in großem Maßstab zu arktischer Forschung herangezogen werden wird, und daß es nicht nur für die Beendigung der elementaren „Entdeckung der Erde", sondern auch für eine Vielzahl naturwissenschaftlicher Disziplinen von größter Bedeutung ist, dies neue Mittel möglichst bald und in zweckmäßiger Weise verwendet zu sehen.

Obwohl auf deutschem Boden entstanden, hat sie sich doch von vornherein auf internationale Basis gestellt, weil schon aus politischen Gründen eine gedeihliche Forschung in der Arktis ohne die Mitwirkung der unmittelbar an die Arktis angrenzenden z. T. sie politisch beanspruchenden und an ihren Problemen auch praktisch besonders interessierten Staaten: Rußland, Vereinigte Staaten, Canada und England, die skandinavischen Staatsgebilde, garnicht denkbar ist. Nicht nur auf ihre Einwilligung, sondern auch auf ihre umfassende staatliche Unterstützung — bei Einrichtung der Hafenvorrichtungen für die Luftfahrzeuge, der wissenschaftlichen Stationen u. a. m. — muß gerechnet werden. Ferner lag ein bedeutsamer Gedanke gerade darin, daß auf diese Weise am vornehmsten Deutschland wieder in die große übernationale Gemeinschaft wissenschaftlicher Arbeit eintreten würde, aus der böswillige Verfehmung sie auf verschiedenen Seiten auch nach dem Weltkriege immer noch heraus zu halten versuchte.

An der Spitze der Gesellschaft steht daher als ihr erster Vorsitzender der Norweger Fridtjof Nansen, derjenige Mann, der unbedingt als der erste der lebenden Polarforscher bezeichnet werden muß und der in einer geradezu idealen Vereinigung zugleich erfahrenster Praktiker in der Arktis wie tiefeindringender Wissenschaftler ist. Er hat die Ideen der Gesellschaft mit größtem Eifer aufgegriffen und wird die erste der geplanten Forschungsexpeditionen persönlich leiten.

In den einzelnen Staaten, die sich beteiligen, sind Landesgruppen gebildet worden, unter besonderen Gruppenvorsitzenden. Es sind heute schon 20 an Zahl in den Staaten: Bulgarien, Dänemark, Deutschland, England, Estland, Finnland, Frankreich, Italien, Japan, Lettland, Niederlande, Norwegen, Oesterreich, Polen. Schweden, Schweiz, Spanien, Tschechoslowakei, Rußland, Vereinigte Staaten. Ihre Mitglieder umfassen überall die hervorragendsten an den arktischen Problemen interessierten Fachgelehrten und arktischen Praktiker der betreffenden Länder. Aus diesen ist auf der zweiten Generalversammlung, die im Juni 1928 in Leningrad stattfand, ein besonderer Forschungsrat gebildet worden, mit Einzelkommissionen zu eindringender wissenschaftlicher und praktischer Vorbearbeitung der Expeditionen. Geschaffen wurden eine Geographische, Meteorologische, Ozeanographische, Erdmagnetische, Biologische, Aerogeodätische, Luftelektrische, Funkentelegraphische, Technische, eine Finanz- und eine Ausrüstungs-Kommission, die gesondert für sich arbeiten, aber auch gemeinsame Versammlungen abhalten. Die Regierungen der bis jetzt beigetretenen Länder zahlen regelmäßige Geldbeiträge; von Rußland und von den Vereinigten Staaten steht außerdem eine umfangreiche praktische Beihilfe zur Durchführung der Expedition in ihren arktischen Gebieten selbst in Aussicht.

Obwohl also international, ist die Aeroarctic doch daneben in hervorragendem Maße ein deutsches Unternehmen. Nicht nur ist die Idee von Deutschland ausgegangen, nicht nur ist die deutsche Landesgruppe zahlenmäßig weitaus die größte, sondern der offizielle Sitz der Gesellschaft ist Berlin. Hier arbeitet der geschäftsführende Ausschuß des Vorstandes. Die Sprache der offiziellen Rundschreiben an die Mitglieder ist deutsch. Deutsch war auch auf der Generalversammlung in Leningrad die Verhandlungssprache. In Deutschland erscheint das von der Gesellschaft herausgegebene wissenschaftliche Zentralorgan, die Zeitschrift „Arktis". Ein deutsches Zeppelin-Luftschiff war von vornherein in Aussicht genommen als Mittel für die ersten eigenen Forschungsunternehmungen. Ursprünglich hatte vorgeschwebt, ein besonderes Luftschiff in Friedrichshafen bauen zu lassen. Davon konnte Abstand genommen werden, seit Dr. Eckener den neuen „Graf Zeppelin" vollendet und ihn der Gesellschaft für ihre Zwecke im Jahre 1930 zur Verfügung gestellt hat. Im Dezember vorigen Jahres kam unter der dankenswerten Vermittlung des deutschen Reichsverkehrsministeriums der betreffende Vertrag zwischen der „Aeroarctic" und der „Gesellschaft Luftschiffbau Zeppelin" zustande. Und es ist zu hoffen, daß Dr. Eckener selbst die aeronautische Führung des Luftschiffes während der Expedition übernimmt.

Die Flüge sollen im April und Mai 1930 zwischen Leningrad und Nome in Alaska auf verschiedenen Wegen hin und zurück durch die entlegenste Arktis führen und dabei sowohl möglichst viel noch unerforschtes Gebiet erhellen als auch durch Beobachtungen ozeanographischer, aërologischer, hydrologischer, erdmagnetischer, luftelektrischer, biologischer usw. Art, mit z. T. ganz neuen Instrumenten, die in diesen Gegenden vorliegenden wissenschaftlichen Probleme fördern. Zugleich soll auch durch praktische Erprobung der Verwendungsfähigkeiten des Luftschiffs Vorarbeit geleistet werden für die späterer Zeit vorbehaltenen Aufgaben der Errichtung und Unterhaltung wissenschaftlicher Dauerstationen in den entlegensten Teilen des Polargebietes. Ja auch angewandte Wissenschaft wird getrieben werden, insofern die verbesserte Kenntnis der Natur der Arktis und der Leistungsfähigkeit des Luftschiffes in ihr den Plänen zugute kommen wird, die in der Arktis ein künftiges Gebiet des Schnellverkehrs zwischen den an sie grenzenden Kulturnationen der nördlichen gemäßigten Zone erkennen.

Wir dürfen daher in der „Internationalen Gesellschaft zur Erforschung der Arktis mit Luftfahrzeugen" eine Einrichtung erblicken, die ebensosehr bestimmt ist, dem geistigen Fortschritt der Menschheit im Ganzen zu dienen wie in diesem Rahmen der deutschen Wissenschaft zur Ehre zu gereichen.

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Professor für Tropenmedizin, Dr. Friedrich Fülleborn (Hamburg), zum Ehrenmitglied der Royal Society of tropical medicine in London. — Der Professor für Aegyptologie, Dr. Kurt Sethe (Berlin), der Professor für Zoologie, Dr. Ludwig Döderlein (München) und der Professor für Biochemie, Dr. Carl Neuberg (Berlin), zu Mitgliedern der Königlich Dänischen Akademie der Wissenschaften. — Der Professor für Augenheilkunde, Dr. Theodor Axenfeld (Freiburg i. Br.), zum Ehrenmitglied der Ophthalmologischen Gesellschaft in Kasan. — Anläßlich der Hundertjahrfeier des Archäologischen Instituts wurden Herzog von Alba und Berwick (Madrid), Fürst Torlonia (Rom) und Graf Kuno von Klebelsberg (Budapest) zu Ehrenmitgliedern ernannt.

Auszeichnungen

Zu Ehrendoktoren wurden ernannt: Der Verkehrsminister von Brasilien, Dr. Viktor Konder, von der Technischen Hochschule Stuttgart. — Der preußische Kultusminister, Prof. Dr. Karl Heinrich Becker (Berlin), von den ungarischen Universitäten Debrecen, Pécs und Szeged.

Anläßlich der Hundertjahrfeier des Archäologischen Instituts wurde Kronprinz Gustav Adolf von Schweden und der Stadt Rom die Winckelmann-Medaille verliehen.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade, Berlin N 65.

Digitized by Google

LICK OBSERVATORY
UNIVERSITY
JUN 1. 1929
OF CALIFORNIA
HAMILTON

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden.
„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 20. Mai 1929 Nr. 15

Inhaltsverzeichnis: Die Landmauer von Konstantinopel, Prof. D. Hans Lietzmann, S. 169 / Altgermanische Kulturprobleme, Prof. Dr. Franz Rolf Schröder, S. 170 / Zur Vorgeschichte unserer Personenstandsregister, Prof. Dr. jur. Egon Weiß, S. 171 / Die Aufgabe der Erziehung, Prof. Dr. Hans Cornelius, S. 172 / Neue Forschungsergebnisse über das Wesen des Elektrons, Privatdozent Dr. Emil Rupp, S. 173 / Ueber primäre und sekundäre Druckwellen, Hauptobservator Dr. Peregrin Zistler, S. 174 / Geographische Forschungen in der westlichen Rhodoperegion (Bulgarien), Dr. Herbert Louis, S. 175 / Von medizinisch Interessantem im Koran und in 1001 Nacht, Prof. Dr. med. et phil. Franz Hübotter, S. 176 / Sprachwissenschaftliche und ethnographische Arbeiten bei der Alai- (Pamir-) Expedition 1928, Dr. Wolfgang Lentz, S. 177 / Untersuchungen über das Ziehen und Kaltwalzen, Dr.-Ing. Erich Siebel, S. 177 / Sitzungsberichte wissenschaftlicher Körperschaften, S. 178 / Gedenktage, S. 179 / Personalnachrichten, S. 180 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 180

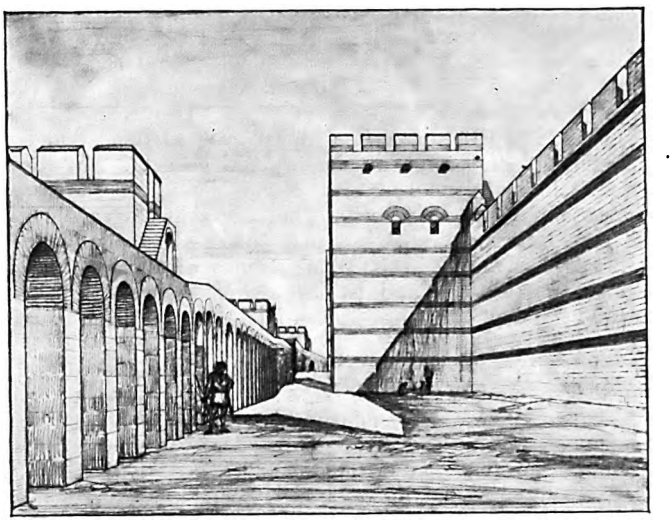
WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Die Landmauer von Konstantinopel[1])

Von Prof. D. Hans Lietzmann, Universität Berlin

In den Jahren zwischen 412 und 439 n. Chr. hat der Praefectus Praetorio Anthemius nach dem Wunsche seines Kaisers Theodosius II. die über ihre alten Grenzen hinausgewachsene Stadt Konstantinopel mit einer neuen Mauer geschützt, die sich vom Marmarameer im flachen Bogen nördlich bis hin zum Goldenen Horn zieht. Die unsicheren Zeiten der Völkerwanderung ließen geraten erscheinen, diese Mauer so stark wie möglich zu machen, und das ist denn auch mit solchem Erfolg geschehen, daß diese Befestigungsanlage die gewaltigste Stadtmauer des ganzen Altertums geworden ist. Sie hat nicht nur allen Anstürmen der Feinde durch ein Jahrtausend gewehrt, sondern auch den verschiedenen furchtbaren Erdbeben erstaunlich gut standgehalten. Freilich sind mehrfach, so in den Jahren 447, 554, 557, 740 und 986 Teile der Mauer durch ein Beben niedergelegt worden, aber immer wieder hat man den Schaden schnell gut zu machen gewußt, und als die letzte Bedrohung des byzantinischen Kaisertums herannahte, ist in den Jahren 1433—1444 die ganze Anlage noch einmal überprüft worden, sodaß die Türken hartnäckigste Abwehr gefunden haben. Sie haben dagegen schwere Artillerie aufgefahren und mit diesem Kampfmittel einer neuen Zeit in die Schutzwehr des Altertums die weltgeschichtlich entscheidende Bresche geschossen. Kaiser Konstantin fiel am 29. Mai 1453 bei dem Sturm, der dem siegreichen Sultan Mehmed II. die Hauptstadt zu Füßen legte.

Noch heute steht diese Mauer von etwa 5½ km Länge weithin aufrecht: deutlich heben sich die Reparaturen der späteren Zeit von der Arbeit der theodosianischen Baumeister ab: und das meiste, was uns erhalten ist, entstammt wirklich jener großen Bauperiode des fünften Jahrhunderts. In diesem großartig angelegten Meisterwerk spätantiker Baukunst zeigen die Baumeister ihr technisches Können und ihre Kunst der Raumgestaltung in hervorragendem Maße. Darum ist es für die Geschichte der spätantiken und der auf ihr beruhenden frühmittelalterlichen Baukunst von hohem Werte, dieses festdatierte und vorzüglich erhaltene Werk genau und in allen Einzelheiten kennenzulernen. Zu diesem Zwecke hat sich im Herbst 1928 eine durch die großzügige Hilfe der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft ermöglichte deutsche Expedition nach Konstantinopel begeben und in drei Monaten den ganzen Mauerzug aufgenommen. Als leitender Architekt war Professor Dr. Fritz Krischen von der Technischen Hochschule Danzig gewonnen, die photographische Aufnahme nach dem Meß-



Zwinger zwischen Vormauer und Hauptmauer

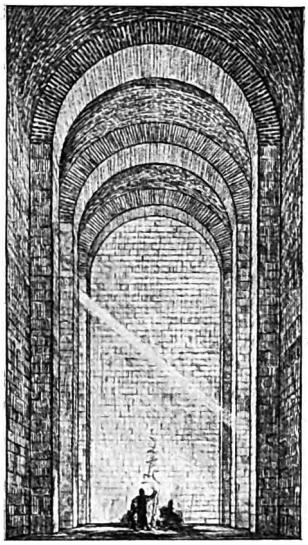
bildverfahren leitete der Direktor der Preußischen Meßbildanstalt, Regierungsrat v. Lüpke. Die Organisation des Unternehmens liegt in den Händen des Schreibers dieser Zeilen.

Der Abwehrgürtel der Landmauer ist dreifach gegliedert. Der Angreifer stößt zunächst auf einen 5 bis 7 m tiefen und 18 m breiten Graben, in den er hinabspringen muß — mit Wasser ist er nie gefüllt gewesen. Dann erhebt sich vor ihm 7—9 m hoch die mit Brustwehr und Zinnenkranz geschirmte Escarpe, hinter dieser folgt in einem Abstand von 12—15 m die Vormauer. Sie hat eine Dicke von 3,20 m und ist 8 m hoch. Oben läuft über kasemattenartigen Bogen-

[1]) Vgl. Hans Lietzmann, Die Landmauer von Konstantinopel, Vorbericht über die Aufnahme im Herbst 1928. Abhandlungen der Preußischen Akademie der Wissenschaften Jahrgang 1929, Phil.-Hist. Klasse Nr. 2 mit 10 Tafeln und 15 Textbildern. Berlin 1929, Verlag der Akademie der Wissenschaften in Kommission bei Walter de Gruyter & Co. (11,50 RM).

Digitized by Google

reihen, die mit Schießscharten versehen sind, ein Wehrgang mit Brustwehr und Zinnen. Im Abstand von etwa 70 m wird die ganze Vormauer durch Türme gegliedert, die abwechselnd rechteckig und halbkreisförmig sind und eine Höhe von 10 m haben. Die Hauptmauer liegt 14,5 m hinter der Vormauer: sie ist 4,50 m dick und völlig massiv. Ihre Außenseite und Innenseite sind aus weißen Kalksteinquadern gefügt, die in regelmäßigen Abständen von etwa 1,80 m von durchbindenden fünffachen Ziegelbändern unterbrochen werden. Der Zwischenraum zwischen den Kalksteinwänden und der Ziegeldecke ist mit der ungeheuer harten Gußmasse



Erdgeschoß eines Torturms

von Mörtel, Stein- und Ziegelbrocken gefüllt, die römische Baukunst so meisterlich herzustellen verstand. Auch diese Mauer trägt natürlich einen Wehrgang: sie ist 15 m hoch. Gegliedert ist sie durch 96 meist viereckige, seltener achteckige Türme von 23 m Höhe. Diese zerfallen je in ein Unter- und ein Obergeschoß. Das Untergeschoß ist militärisch bedeutungslos und war der anwohnenden Bevölkerung zur Benutzung überlassen. Die Räume gehen meist mit glatten Wänden hoch und sind mit Tonnengewölben gedeckt. Mit ihrer Scheitelhöhe von 13,50 m Höhe gewähren sie einen imposanten Raumeindruck. Und die achteckigen Türme haben innen zylindrisch runde Räume mit halbkugelförmiger Kuppel. Das Obergeschoß wird vom Wehrgang aus betreten und ist mit Schießscharten versehen. Hier standen auch die mächtigen Schleudermaschinen der antiken Artillerie.

Wo die großen Verkehrsstraßen die Mauer durchbrachen, sind prächtige Tore angelegt. Doppeltürme beschützen den Durchgang durch die Hauptmauer und eine wirkungsvolle Verstärkung der Vormauer wehrt dem Angreifer das Eindringen in den Zwischenhof. An Umfang der Anlage und Pracht der Ausführung überragt alle die südlichste Anlage, das „Goldene Tor", das mit Reliefschmuck versehen dem triumphierend einziehenden Kaiser goldstrahlende Bronzetüren öffnete.

Altgermanische Kulturprobleme [1])

Von Professor Dr. Franz Rolf Schröder, Universität Würzburg

Die Forschung ist auf dem Gebiet der germanischen Altertumskunde in Deutschland sowohl als auch in den skandinavischen Ländern in den letzten Jahrzehnten ganz ungewöhnlich rege gewesen, sodaß unsere Anschauung und Beurteilung jener älteren Zeiträume vielfache und bedeutsame Wandlungen erfahren hat. Vornehmlich gilt dies auch von der germanischen Religionsgeschichte. Immer deutlicher hat sich gezeigt, daß die Germanen schon viele Jahrhunderte vor Christo keineswegs so abgeschlossen und unberührt von fremden Einflüssen gelebt haben, wie man früher gemeint hat. So haben uns z. B. nordische Archäologen, besonders Oskar Almgren, belehrt, daß die vielumstrittenen schwedischen Felszeichnungen der Bronzezeit religiösen Ursprungs sind und großenteils Fruchtbarkeitsriten darstellen, die in Kulten des vorderen Orients (auch bildlich) ihre genauen Entsprechungen haben und offenkundig aus dem Orient nordwärts gewandert sind.

Ganz bedeutend verstärken mußte sich dieser südliche Einfluß natürlich mit dem Eintritt der Germanen in den Gesichtskreis der antiken Welt, d. h. seit den Zeiten der Völkerwanderung, die bereits mehrere Jahrhunderte vor Christo einsetzt. Vor allem zwei große Kulturströme lassen sich da nachweisen, die die Mittelmeerländer mit dem germanischen Norden verbanden: ein östlicher, der von den Gegenden am Schwarzen Meer nach der Weichselmündung und Skandinavien führte, und ein heute vielfach zu wenig beachteter westlicher, der seinen Weg vor allem durch die Rheinlande nahm. Im Osten waren es in erster Linie Iranier, mit denen die Goten und andere germanische Stämme, wie etwa schon früher die Bastarnen, viele Jahrhunderte hindurch in regstem Verkehr gestanden haben, und sie haben den Iraniern neben materiellen zweifellos auch mannigfache geistige Güter entlehnt. So haben sie die entscheidenden Anregungen zur Ausbildung der eigenartigen Tierornamentik aus dem Iran empfangen, und die nordischen Weltuntergangsvorstellungen erweisen sich in vielen Motiven als am nächsten den entsprechenden iranischen verwandt. Die nordische Schöpfungsgeschichte geht gleichfalls auf den Iran zurück: nur hier begegnet uns die Zweiheit von Urmensch und Urrind am Anfang aller Schöpfung wieder, und dazu kommen noch auffällige Uebereinstimmungen in Einzelzügen. Schließlich hat auch der nordische Mythus von der Tötung des Urriesen Ymir, aus dessen einzelnen Teilen die Welt erschaffen wird (aus seinem Fleisch die Erde, aus seinem Blut das Meer usw.), seine nächste Parallele in der Tradition der iranisch-gnostischen Sekte der Manichäer.

Diese mannigfachen religiösen Vorstellungen werden nicht in einem einmaligen Strom nach dem Norden gelangt sein, sondern wir müssen jedenfalls mit immer erneuten Einflüssen und Strömungen durch viele Jahrhunderte hindurch rechnen, ohne daß bei der Dürftigkeit des Materials eine genauere zeitliche Fixierung möglich wäre.

Auch den Ursprung der germanischen Runenschrift pflegt man jetzt meist in das pontische Gotenreich zu verlegen, aber nach den neuesten Forschungen dürfte sich diese Meinung kaum mehr halten lassen. Man wird doch wieder zu der Ansicht von dem, wenigstens in den Grundzügen, lateinischen Ursprung der Runen zurückkehren müssen, mag ihre Heimat nun in dem Gebiet der Markomannen oder in den Rheingegenden zu suchen sein. Die von der Reihenfolge der antiken Alphabete gänzlich abweichende Anordnung der Runenreihe schien bis vor kurzem jeder Erklärungsmöglichkeit zu trotzen. Aber dem Scharfsinn des schwedischen Sprachforschers Sigurd Agrell ist kürzlich der m. E. überzeugende Nachweis gelungen, daß sich die Anordnung aus der Zahlenmystik der Mithraslehre erklärt. Diese Annahme *mag* zunächst sehr kühn erscheinen, aber bei näherer Betrachtung der römisch-germanischen Kulturbeziehungen in den ersten Jahrhunderten unserer Zeitrechnung begreift sie sich durchaus. Wissen wir doch seit langem, daß sich fast alle orientalischen Mysterienkulte auf römisch-germanischem Boden nachweisen lassen: da gab

[1]) Vgl. das vom Verfasser unter dem gleichen Titel erschienene Buch in Trübners Philologischer Bibliothek Bd. 11 (Walter de Gruyter & Co., Berlin 1929). — [Auf die soeben in der DLZ. (1929 Sp. 521 ff.) erschienene Anzeige meines Buches durch G. Neckel werde ich demnächst in der Germ.-rom. Monatsschrift antworten. F. R. S.]

Digitized by Google

es den kleinasiatischen Kybele- und Attiskult, den der ägyptischen Gottheiten der Isis und des Serapis, den persischen Mithraskult, den Kult des thrakischen Sabazios, des syrischen Jupiter Dolichenus usw., und diese Kulte waren nicht etwa nur auf das fremde Militär beschränkt; im Gegenteil waren es vornehmlich die einheimischen keltischen und germanischen Kreise, die uns auch durch die Inschriften als Mitglieder jener religiösen Konventikel bezeugt sind.

Unter den zahlreichen Mithrasheiligtümern nimmt das erst kürzlich entdeckte Mithräum von Dieburg einen ganz besonderen Platz ein. Auffallenderweise fehlt hier auf dem Kultbilde jeglicher Hinweis auf das Stieropfer des Mithras, und stattdessen erscheint im Mittelfelde der Gott als galoppierender Reiter mit wallendem Mantel auf der Jagd begriffen, pfeilschießend und von drei Hunden begleitet. Es liegt sehr nahe, diese völlig vereinzelte Darstellung aus einer Vermischung des Mithras mit dem germanischen Wodan zu erklären, zumal gerade im Odenwaldgebiet die Gestalt des „Wilden Jägers" bis auf den heutigen Tag fortlebt. Auch dieser Fund lehrt uns mit aller Deutlichkeit, daß wir weit mehr, als es bisher geschehen ist, mit einem starken hellenistisch-germanischen Synkretismus rechnen müssen, den man geradezu als die hellenistische Schicht in der Entwicklung der germanischen Religion bezeichnen kann. Ich erinnere etwa noch an die Uebernahme der siebentägigen Planetenwoche, die nur ein Glied in der langen Kette der von den Germanen übernommenen hellenistischen Astralvorstellungen bildet. Und von den Festlandsgermanen werden mancherlei derartige synkretistische Vorstellungen weiter nach dem Norden gelangt sein: sie haben z. B., wie ich schon früher in meinem „Germanentum und Hellenismus" (Heidelberg 1924) zu zeigen versucht habe, den germanischen Walhallglauben von Grund aus gewandelt, und in dem nur aus nordischen Quellen bekannten Gotte Heimdall sehe ich eine Germanisierung des persischen Mithras, mit dem er sich in allen wesentlichen Zügen auf das engste berührt.

Zur Vorgeschichte unserer Personenstandsregister[1])

Von Prof. Dr. jur. Egon Weiß, Deutsche Universität Prag

Das Personenstandsregister ist die amtliche Aufzeichnung über die äußeren Umstände des Lebenslaufes eines Menschen. Wir unterscheiden gegenwärtig Geburts-(Tauf-)bücher, Trauungsregister und Sterberegister. Nur die an erster Stelle genannten lassen sich und zwar sehr weit zeitlich zurückverfolgen, während die Eheschließung bis in das Mittelalter hinein ohne Zuziehung der Behörde erfolgen konnte und auch Totenbücher nicht die gleiche Bedeutung haben konnten wie Taufbücher, die den Eintritt des betreffenden Menschen in die kirchliche Gemeinschaft dartaten. Aber schon in vorkirchlicher Zeit ist der Eintrag in amtliche Geburtsbücher seit jeher angestrebt worden, weil daraus, daß die Geburt eines Menschen, deren Zeitpunkt und seine Abstammung dort eingetragen war, sehr erhebliche rechtliche Folgerungen abgeleitet werden konnten, wenn der eine oder andere Umstand z. B., soweit er eine Erbberechtigung begründen sollte, in Zweifel gezogen wurde. In diesem Sinne ist auch heute noch der Eintrag in das Personenstandsregister zwar nicht konstitutiv, das heißt, er erzeugt an und für sich noch keine Rechte, aber deklarativ, das heißt, er bezeugt — vorbehaltlich eines Gegenbeweises — die Rechtslage und zwar mit der Wirkung einer öffentlichen Urkunde, da es sich hier um die Aeußerung einer Behörde handelt.

Vorläufer unserer Personenstandsregister finden sich schon in Griechenland und zwar zunächst in Athen im fünften vorchristlichen Jahrhundert bei den Phratrien und Demen. Eingetragen werden anscheinend nur Söhne, hingegen wahrscheinlich nicht Töchter und Ehefrauen. Sollte ein uneheliches Kind in die Phratrie eingetragen werden, so war dazu, wie wir aus dem Perikles des Plutarch c. 37 wissen, ein Volksbeschluß erforderlich, sonst war der Eintrag unzulässig. Im Hellenismus scheint die Einrichtung dann weitere Fortschritte gemacht zu haben; so konnte man die Geburtsdaten des Hippokrates, des berühmten Arztes, aus dem Archiv in Kos entnehmen, wo er geboren war. In Ephesos bestand zu Beginn der Kaiserzeit im Artemistempel eine städtische Kanzlei, die Geburtszeugnisse gegen Erlag einer Taxe ausfertigte, welche bei ehelichen Kindern eine Drachme, bei unehelichen hundert Drachmen betrug.

Alles dies ist durch die römisch-rechtliche Entwicklung, deren Klarheit, Bestimmtheit und Zweckmäßigkeit überholt worden. Sie knüpft an das Album des Provinzialstatthalters an und reicht wahrscheinlich bis in die letzte Zeit der Republik zurück. Das Album ist ein weißes Brett, auf dem bloß zu vorübergehender Kenntnis bestimmte Anschläge erfolgten, während man für Veröffentlichungen, die auf die Dauer bestimmt waren, Stein oder Erz verwandt hat. Zu dieser Zeit, kurz nach der Entstehung des römischen Weltreiches, waren die Römer in den Provinzen nicht sehr zahlreich: es ist daher begreiflich, daß sie den gesellschaftlichen Zusammenhang untereinander aufrechtzuerhalten trachteten. Daher wurden Familiennachrichten, wie insbesondere Geburten, gegenseitig mitgeteilt, ähnlich wie wir dies gegenwärtig durch die Zeitung tun. Damals war der gegebene Ort dafür das Album des Statthalters, das er in seinem atrium aufgestellt hatte. In Aegypten sehen wir bereits im ersten Jahrhundert n. Chr. einen vollkommen aktenmäßig geordneten Hergang. Die Anmeldung erfolgt im allgemeinen 30 Tage nach der Geburt des Kindes durch ein Diptychon unter Wahrung aller Umstände, die wie Siegel und Durchzug der Tafeln mit Leinen die Echtheit sicherstellen sollten. Der Statthalter hatte die Möglichkeit einer cognitio, das heißt einer Ueberprüfung des Sachverhaltes, etwa nach der Richtung, ob das Kind wirklich von dem römischen Bürger abstammte, von dem die Anzeige herrührte. Auf Grund dieser Anzeige wurden amtliche Auszüge hergestellt. Aehnlichem begegnen wir bei der Schilderung einschlägiger Verhältnisse in der Provinz Africa durch Apuleius, De magia 89, und wenn wir die römische Literatur, nicht bloß die juristische, durchmustern, so finden wir eine große Reihe von Zeugnissen, die wir bisher nicht recht verstanden haben, und die von solchen Geburtsurkunden handeln. So wissen wir aus Sueton Caligula 8, daß Kaiser Claudius derart mit seinem Geburtsjahr in seiner Geburtsstadt Antium eingetragen war. Aus diesem Register konnte Sueton die bisherigen Angaben berichtigen. Der Schriftsteller spricht auch, ganz wie wir es tun, von der publici instrumenti auctoritas, von der erhöhten Glaubwürdigkeit der öffentlichen Urkunde. Anderseits finden wir in den römischen Rechtsbüchern oft die Warnung davor ausgesprochen, anzunehmen, daß der Eintrag in das Register die Rechtstellung eines ehelichen Kindes mit allen ihren Folgen z. B. Erbrecht nach dem Vater verschaffe, Unterlassung der Anmeldung sie, entgegen dem wahren Sachverhalte, entziehen könne. Darin tritt die oben berührte bloß deklarative, nicht konstitutive (rechtsbegründende) Natur der Eintragung zutage. Auch war nicht bloß der Vater, sondern auch die Mutter und deren Verwandte zur Antragstellung berechtigt.

Uneheliche Kinder waren nun durch die lex Papia Poppaea aus dem Anfang der römischen Kaiserzeit von der Kundmachung ihrer Geburt auf dem album ausgeschlossen. Dies hatte, wie wir annehmen können, seinen Grund darin, daß dieses Gesetz, ein Nachtragsgesetz zum Ehegesetz des Kaisers Augustus, es darauf

[1]) Nach einem am 19. März 1929 in der Deutschen Gesellschaft für Altertumskunde in Prag gehaltenen Vortrage. Vergl. auch den Aufsatz des Verfassers in der ZS. der Savigny-Stiftung, Romanistische Abteilung XLIX, 1929.

Digitized by Google

abgesehen hatte, dem Aussterben der römischen Rasse durch Beförderung der Eheschließungen vorzubeugen, und den Personen, die Kinder hatten, bedeutende Vorteile z. B. in erbrechtlicher Beziehung gegenüber anderen zusicherte, die kinderlos geblieben waren. Eine gleiche Bevorzugung gilt betreffs der geminderten Heranziehung zu öffentlich-rechtlichen Lasten (Immunität). Doch kamen dafür, wie wir bereits wußten, nur Kinder in Betracht, die den gesetzlichen Anforderungen entsprachen, ohne daß wir uns diesen Begriff hätten näher erklären können. Heute wissen wir, daß es eheliche Kinder sein mußten, für deren Geburt der Nachweis durch das erwähnte album zu erbringen war. Aus einer Urkunde aus Karanis in Aegypten, die im Jahre 145 n. Chr. abgefaßt wurde, sehen wir, wie der Hergang bei unehelichen Geburten war. Eine Frau, die römische Bürgerin ist, hat uneheliche Zwillinge zur Welt gebracht und kennt nicht deren Vater. Unter Hinweis darauf, daß nach der erwähnten gesetzlichen Bestimmung eine Anzeige zum album angeschlossen ist, verfaßt sie, um den Kindern das römische Bürgerrecht nach ihr zu sichern, eine private testatio (Zeugenurkunde), die mit Siegeln nach der gesetzlichen Vorschrift versehen, bezeugen soll, daß sie die unehelichen Kinder einer römischen Bürgerin und daher römische Bürger sind. Es ist dies auch ein Beweis dafür, daß schon der Antike die Gedankengänge nicht unbekannt waren, die im Mittelalter und bis in die Neuzeit hinein zu einer Zurücksetzung der unehelichen Kinder gegenüber den ehelichen führten.

Geändert hat sich dies erst durch Kaiser Mark Aurel. Wie Capitolinus in seiner Lebensbeschreibung dieses Kaisers 9, 7 berichtet, hat er verordnet, daß jeder römische Bürger, also auch jede Bürgerin, die Geburt eines Kindes innerhalb von dreißig Tagen in Rom beim praefectus aerarii, in den Provinzen beim Statthalter anzumelden habe. Daraus ergibt sich bereits, daß die Zuständigkeitsordnung der Behörden und die dreißigtägige Frist aus dem bisherigen Verfahren übernommen worden ist. Als Grund für diese Verordnung werden die Freiheitsprozesse angegeben; ein jeder Bürger, der als Sklave in Anspruch genommen wurde, sollte die Möglichkeit haben, durch einen Hinweis auf das amtliche Geburtsregister, seine freie Abstammung zu beweisen. Bedenkt man, daß Freiheitsprozesse Leuten in sozial gedrückter Stellung, wie unehelichen Kindern, ganz besonders drohten, so ist die eigentliche Bedeutung der Reform klar. Denn nach der angeführten Bestimmung des Papischen Gesetzes hatten die Archive gerade die unehelichen Geburten nicht verzeichnet. —

Erst seit Kaiser Mark Aurel gibt es im Abendlande eine vollständige und pflichtgemäße Verzeichnung der Geburten, die wir in den römischen Rechtsquellen bis in die byzantinische Zeit verfolgen können. Von dort hat die Kirche die Einrichtung in ihre Taufbücher übernommen, die, durch die Trauungsbücher und die Sterberegister vervollständigt, die Grundlage unserer Personenstandsregister (Matriken) bilden. Solcherart zeigt sich an einem begrifflich vielleicht untergeordneten, aber praktisch bedeutsamen Punkte die Einheit der antiken und der modernen Kultur.

Die Aufgabe der Erziehung[1])

Von Prof. Dr. Hans Cornelius, Universität Frankfurt a. M.

Aufgabe des Menschen ist vernünftiges Handeln; zur Erfüllung dieser Aufgabe soll die Erziehung ihn leiten.

Vernünftiges Handeln: das heißt Handeln nach unserer vernünftigen Einsicht in den Wert unserer Ziele — im Gegensatz zu der Bestimmung unseres Handelns durch Begierde und Leidenschaft oder durch Trägheit und Bequemlichkeit. Wer den Begierden und Leidenschaften, der Trägheit und Bequemlichkeit die Herrschaft über sein Handeln läßt, ist Sklave dieser Mächte. Nur wer nach seinem eigenen Werturteil handelt, bestimmt selbst über sich, nur er ist also wahrhaft frei. Im Gegensatz zu der nur scheinbaren Freiheit des Tieres, das seinem Belieben folgt, ist diese wahre Freiheit, die dem vernünftigen Werturteil folgt, als die vernünftige Freiheit zu bezeichnen. Die Aufgabe der Erziehung kann hiernach kurz als Erziehung zur Freiheit bestimmt werden — nicht zur tierischen, sondern zur vernünftigen Freiheit, zum Handeln nach den eigenen vernünftigen Werturteilen. Nur soweit die Erziehung auf dieses Ziel hinarbeitet, kann sie ihr Tun vor dem Richterstuhl der Vernunft verantworten.

Gegen naheliegende Mißdeutungen ist zu bemerken:

Wir pflegen ein Ziel als wertvoll zu betrachten, wenn uns seine Verwirklichung erwünscht erscheint. Allein ein solches Werturteil ist noch keineswegs ein vernünftiges Werturteil. Zur vernünftigen Beurteilung des Wertes gehört die Ueberlegung, ob wir auch die Folgen wünschen können, die durch die Verwirklichung unseres Zieles mitbedingt sind. Als ein wertvolles Ziel unseres Handelns dürfen wir vernünftigerweise nur dasjenige Ziel ansehen, dessen Verwirklichung wir einschließlich ihrer von uns vorauszusehenden Folgen mehr wünschen als das, was bei der Unterlassung seiner Verwirklichung zu erwarten steht.

Die Verwirklichung der wertvollen Ziele ist Vernunftaufgabe und somit Vernunftpflicht des Menschen. Nur das Handeln im Sinne dieser Aufgabe macht sein Leben wertvoll. Da aber die Freiheit — also die Fähigkeit zum Handeln nach seiner Vernunft — ihm nicht von selbst in den Schoß fällt, so gehört zu seinen Aufgaben in erster Linie die Herstellung der Bedingungen seiner Freiheit. Soweit Erziehung diese Bedingungen nicht ihrerseits herzustellen imstande ist, hat sie den Zögling dahin zu führen, daß er selbsttätig für deren Herstellung nach all seinen Kräften arbeitet.

Die Aufgabe des Menschen bestimmt sich im einzelnen danach, welche Gegenstände dem Einfluß seines Handelns dargeboten werden: sie besteht überall darin, daß er das von Natur und Geschichte ihm dargebotene Material, soweit es seiner Einwirkung unterliegt, dahin umgestaltet, daß es den Forderungen der Vernunft besser entspricht als vorher — in erster Linie also, daß es den Bedingungen seiner Freiheit besser Genüge leistet.

Im Gegensatz zu allem Naturzustande verstehen wir unter Kultur einen solchen Zustand, den die durch Vernunft geleitete Tätigkeit des Menschen hervorbringt. Die Vernunftaufgabe des Menschen ist daher zugleich seine Kulturaufgabe: Erfüllung der Kulturaufgaben ist überall Menschenpflicht. Die Aufgabe der Erziehung im einzelnen ist daher überall die Heranbildung des Zöglings zur Erkenntnis und zur Bewältigung seiner Kulturaufgaben.

Ueber die Gesamtheit der Kulturaufgaben kann hier nicht berichtet werden; nur auf diejenige, die heute als die wichtigste von allen erscheint, sei kurz hingewiesen.

Unter den Zielen der menschlichen Bestrebungen besteht ein tiefgreifender Unterschied. Es gibt auf der einen Seite Ziele, die der Einzelne verfolgt, weil sie für ihn wertvoll erscheinen. Es gibt aber auch Ziele, die für eine Mehrheit oder für die Gesamtheit wertvoll sind, und die zugleich nur durch die gemeinsame Betätigung aller derer erreicht werden können, für die sie wertvoll sind. Solche Werte nennen wir soziale Werte. Die Verwirklichung der sozialen Werte ist regelmäßig zugleich Bedingung für die Verwirklichung individualer Ziele; namentlich aber ist unter allen sozialen Werten einer, von dessen Verwirklichung der Wert aller übrigen Tätigkeit der Menschen abhängt. Um diesen zu erkennen, müssen wir bedenken, daß der Mensch niemals auf sich allein gestellt leben kann, sondern auf die Hilfe seiner Mitmenschen angewiesen ist.

[1]) Ausführlich in der bei Beyer & Söhne in Langensalza erschienenen Schrift gleichen Titels (Die Aufgabe der Erziehung von Prof. H. Cornelius, 1928).

Digitized by Google

Ohne die Teilung der Berufe würde sein Leben unmöglich sein; ebenso aber würde es unmöglich sein, sobald er nicht ein bestimmtes Verhalten der anderen zu seinen eigenen Handlungen überall mit Sicherheit voraussehen könnte. Dies aber kann er nur dann, wenn eine Allen bekannte Regel für das gegenseitige Verhalten Aller zu den Handlungen ihrer Mitmenschen in sicherer Geltung ist.

Das Bestehen einer solchen Regel ist also Bedingung für alles wertvolle Handeln der Menschen: es ist also der oberste aller sozialen Werte. Wir nennen eine solche Regel die soziale Ordnung. Da das Bestehen der sozialen Ordnung hiernach — wenn auch noch nicht die hinreichende, so doch jedenfalls eine unentbehrliche — Bedingung für die Freiheit eines Jeden ist, so ist es notwendige Vernunftpflicht eines Jeden, für die Erhaltung der sozialen Ordnung nach allen seinen Kräften mitzuwirken. Dem Zögling das Bestehen dieser sozialen Pflicht zu zeigen und sie ihm unauslöschlich in die Seele zu pflanzen, ist heute die wichtigste Aufgabe, die der Erziehung vermöge ihres oben bezeichneten allgemeinen Zieles zufällt.

Wem der Wert der sozialen Ordnung als Bedingung für den Wert seines eigenen Daseins klar geworden ist, der wird von selbst aus allen Kräften für die Erhaltung derselben bestrebt sein. Leider aber ist die Mehrzahl der Menschen keineswegs von dieser Erkenntnis und der entsprechenden Pflicht des Handelns so durchdrungen, wie es für die tatsächliche Erhaltung der sozialen Ordnung erforderlich wäre. Da aber das Bestehen einer sozialen Ordnung unumgängliche Bedingung für den Wert des Lebens Aller ist, so muß sie unabhängig vom guten Willen der Beteiligten aufrechterhalten werden. Dies kann nur dadurch geschehen, daß eine allen Einzelnen überlegene Macht die Erhaltung der sozialen Ordnung in die Hand nimmt. In der Regel ist diese Macht in die Hand einer speziell für diesen Zweck eingerichteten Organisation gelegt: diese Organisation heißt der Staat und die von ihm zu verbürgende soziale Ordnung heißt das Recht dieses Staates.

Den Staat und sein Recht in der Richtung zu verbessern, die durch die hier gegebene Grundlegung dieser Begriffe und die dadurch aufgewiesene Vernunftaufgabe des Staates und des Rechtes bestimmt wird, ergibt sich hiernach als wesentlicher Gegenstand der sozial-ethischen Kulturaufgabe des Menschen. Wie für die Erkenntnis seiner sozialen Vernunftpflichten im allgemeinen, so ist auch für diese nähere Bestimmung des Inhalts der sozial-ethischen Kulturaufgabe die Erziehung die verantwortliche Uebermittlerin an ihre Zöglinge. Aus der gegenwärtigen politischen Mißwirtschaft wird nur durch die Erfüllung dieser Aufgabe der Erziehung der endgiltige Ausweg zu eröffnen sein.

Neue Forschungsergebnisse über das Wesen des Elektrons[1])

Von Privatdozent Dr. Emil Rupp, Universität Göttingen

In der Geschichte der Physik läßt sich verschiedentlich verfolgen, wie Erklärungen auf korpuskularer Grundlage abwechseln mit solchen auf Grund eines Wellenvorganges. Haben wir doch in unseren Anschauungen vom Licht in den letzten Jahrzehnten gerade einen Fall erlebt, wie eine Erscheinung, über deren Wellennatur man ganz sicher war, nun auf einmal korpuskulare Eigenschaften aufweist. Aus der Lichtwelle ist das Lichtquant geworden.

Eine ganz ähnliche Entwicklung erleben wir jetzt in unseren Anschauungen von der Elektrizität. Nur ist hier der Gang der Ereignisse so unvorhergesehen schnell, daß es uns viel revolutionärer erscheint, von der Wellennatur des Elektrons zu reden als von einem Lichtkorpuskel.

[1]) Aus dem Forschungsinstitut der AEG.

Als man anfing, die Erscheinungen der Kathodenstrahlen näher zu untersuchen, tauchte zum erstenmal die Frage auf: Hat man es hierbei mit einem Wellenvorgang oder mit einem korpuskularen Vorgang zu tun. Viele Forscher vermuteten Wellenvorgänge, so Heinrich Hertz. Doch gelang es, vor allem J. J. Thomsen in England und Lenard in Deutschland, Tatsachen zu finden, die unzweideutig für korpuskulare Teilchen sprachen, die sich im Kathodenstrahl mit großer Geschwindigkeit bewegen. So fand man Methoden, das Verhältnis der Ladung zur Masse eines elektrischen Elementarteilchens, eines Elektrons, zu messen, und schließlich gestatteten die Versuche von Franck und Hertz, die mechanischen Stoßgesetze unmittelbar auf die Wechselwirkung zwischen Elektronenenergie und Lichtenergie zu übertragen. Lichtquant und Elektron waren beide in ihren korpuskularen Eigenschaften miteinander verbunden.

An dieser Erkenntnis vom Wesen des Elektrons kamen Zweifel von seiten einiger theoretischen Physiker. Die Analogie zum Lichtquant ließ wohl zuerst den Gedanken aufkommen: Wenn das Lichtquant Wellennatur hat, daneben und parallel dazu aber auch korpuskulare Natur, warum soll das Elektron nicht auch außer seiner korpuskularen Natur Welleneigenschaften aufweisen? Diesen Gedanken suchte L. de Broglie zu verallgemeinern und quantitativ zu fassen.

De Broglie will jeden Bewegungsvorgang eines Materieteilchens als Wellenvorgang beschreiben, und zwar soll sich nicht nur dem Elektron eine Welle zuordnen lassen, sondern überhaupt jedem bewegten Körper. Die Schwingungszahl ν der zugeordneten Welle ist mit der Geschwindigkeit v des Teilchens durch die Impulsbeziehung verbunden:

$$\text{Impuls des Korpuskels } mv = \text{Impuls der Welle } \frac{h\nu}{c}.$$

Aus dieser Gleichung findet man für das Elektron: Die zu erwartende Wellenlänge λ eines Elektrons, das mit einer Geschwindigkeit von V Volt durch den Raum fliegt, ist

$$\lambda = \sqrt{\frac{150}{V}} \cdot 10^{-8} \text{ cm}.$$

Für Elektronen von 150 Volt ist $\lambda = 1{,}10^{-8}$ cm, also von der Größenordnung der gewöhnlichen Röntgenstrahlen. Um daher an Elektronen Wellenerscheinungen nachzuweisen, werden wir am besten die für Röntgenstrahlen ausgebildeten Methoden mit entsprechenden Abänderungen zu Hilfe nehmen.

Und so sind auch bereits alle Methoden der Röntgenspektroskopie auf Elektronen angewendet worden. Davisson und Germer haben als erste das Laue'sche Verfahren mit Elektronen durchgeführt und dabei an einem Nickeleinkristall Beugungserscheinungen erhalten. Ebenso haben sie Versuche über Elektronenreflexion an einem Nickeleinkristall mitgeteilt, nach einem Verfahren, das der Bragg'schen Methode der Röntgenspektroskopie entspricht. Diese Versuche habe ich auf eine Reihe anderer Kristalle ausgedehnt und Reflexionsmaxima gefunden, die dem Metallgitter zukommen, daneben aber auch noch Reflexionen, die von oberflächlich adsorbierten Schichten herrühren. Durch die Methode der Elektronenreflexion ist damit ein Mittel gewonnen, Oberflächenschichten zu erforschen, und weitere Versuche lassen erhoffen, auf diesem Wege zur Lösung des alten Rätsels der Katalysatoren beitragen zu können.

Läßt man Elektronenstrahlen durch dünne Folien hindurchtreten, so erhält man Beugungserscheinungen, die dem Debye-Scherrer-Verfahren an Vielkristallen entsprechen. Solche Beugungsbilder sind von G. P. Thomson für schnelle Elektronen, von mir für langsame Elektronen gefunden worden.

In allen diesen Fällen treten Beugungserscheinungen auf, die aus der de Broglie'schen Beziehung quan-

Digitized by Google

titativ erklärt werden können. Die bei kleinen Geschwindigkeiten hinzukommenden systematischen Abweichungen lassen sich auf die Wirkung eines Brechungsindex der Elektronenwelle zurückführen. Wie ein Lichtstrahl im Wasser, wird ein Elektronenstrahl in ein Metall hineingebrochen. Während aber die Lichtgeschwindigkeit in Wasser kleiner ist als im Vakuum, ist die Elektronengeschwindigkeit im Metall größer infolge der Wirkung eines inneren Gitterpotentials, das man sich an den Metallgitterflächen lokalisiert denken kann.

Aber nicht nur mit Kristallen als Beugungsgittern gelingt es, Interferenzerscheinungen mit Elektronen nachzuweisen, auch mit einem mechanisch geritzten Gitter, wie man es für Licht benutzt, konnte ich Beugungserscheinungen der Elektronenwellen finden. Dazu läßt man einen Elektronenstrahl unter streifendem Einfallswinkel an einem auf Metall geritzten Gitter reflektieren und photographiert den reflektierten Strahl. Unter geeigneten Bedingungen findet man dann neben dem reflektierten Strahl die abgebeugten Elektronenstrahlen bis zur dritten Ordnung (bei einer Geschwindigkeit von 150 Volt). Man kann dann aus reinen Längenmessungen die Wellenlänge des Elektrons absolut bestimmen und erhält auch in diesem theoretisch besonders einfachen Fall eine Bestätigung der de Broglie'schen Beziehung.

Bei allen bisherigen Versuchen haben wir nur nach einer Wellenlänge der Elektronenwelle gefragt. Die anderen Eigenschaften einer Welle, wie Amplitude, Polarisation, Kohärenzfähigkeit stehen noch der Untersuchung offen. Ueber die Kohärenz der Welle können wir auf Grund der Breite der Beugungsringe gewisse Aussagen machen. Als Maß der Kohärenz dient das Auflösungsvermögen des benutzten Kristallgitters $\frac{\lambda}{\Delta\lambda}$. Man findet $\frac{\lambda}{\Delta\lambda} = 20$, also eine recht geringe Kohärenzfähigkeit, wenn man bedenkt, daß diese Größe für Licht 10^5 ist. Auch über die Polarisation der Elektronenwelle sind Versuche durchgeführt. In Analogie zum Nörremberg'schen Polarisationsapparat für Licht hat man einen Elektronenstrahl an Einkristallflächen zweimal reflektieren lassen bei Drehung des einen Kristalls. Doch hat sich bei diesen und ähnlichen Versuchen mit magnetischer Ausrichtung der Elektronen keine Polarisation gezeigt, sodaß es sehr fraglich ist, ob die Elektronenwelle überhaupt polarisierbar ist.

So nimmt das Elektron eine ähnliche Zwitterstellung ein wie das Lichtquant: Das Lichtquant ist ein Wellenfeld, das Eigenschaften hat, als ob seine Energie räumlich konzentriert wäre, und das Elektron ist eine Energiekonzentrationsstelle, umgeben von einem Wellenfeld[1]).

Ueber primäre und sekundäre Druckwellen

Von Hauptobservator Dr. Peregrin Zistler,
Bayerische Landeswetterwarte München

Die internationalen Registrierballonaufstiege haben u. a. interessante Ergebnisse über den thermischen Aufbau unserer Atmosphäre in ihrer Abhängigkeit von der geographischen Breite gebracht, die sich kurz dahin zusammenfassen lassen:

Pol: Troposphäre kalt, Stratosphäre warm, niedrige Lage der Grenzfläche.

Aequator: Troposphäre warm, Stratosphäre kalt, hohe Lage der Grenzfläche.

Die Kälte- und Wärmeeinbrüche im Bereiche der Troposphäre haben durch die Polarfronttheorie der Norweger eine übersichtliche Darstellung gefunden; ähnliche Vorgänge müssen aber auch im Bereiche der Stratosphäre angenommen werden. Dafür spricht die Tatsache, daß die aperiodischen Luftdruckschwankungen am Boden sich durch die Temperaturänderungen in der Troposphäre allein nicht erklären lassen; wir können zahlreiche Beispiele beobachten, wo trotz Erwärmung der Troposphäre der Luftdruck am Boden nicht fällt, sondern gleichbleibt oder sogar ansteigt; in all diesen Fällen muß der „Sitz" der Luftdruckschwankungen in der Stratosphäre gesucht werden. Die wirkliche Zerlegung der Bodendruckschwankungen in den troposphärischen (sekundäre Welle) und in den stratosphärischen Anteil (primäre Welle) konnte bisher nur an Einzelbeispielen durchgeführt werden. Die mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft während des Internationalen Monats März 1928 täglich ausgeführten Registrierballonaufstiege in München gestatten erstmals eine kontinuierliche Darstellung der beiden Druckwellen. Sämtliche aufgelassenen 31 Instrumente kamen wieder in unseren Besitz, den 1. März ausgenommen, erreichten sämtliche Sondierungen die Stratosphäre — in beiden Fällen ein besonders glückliches Zusammentreffen. Die mittlere Aufstiegshöhe betrug 15660 m, die maximale Höhe 28000 m.

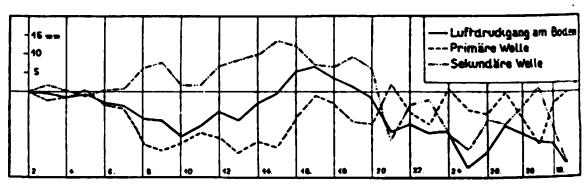


Abb. 1. Zerlegung des Luftdruckgangs am Boden in die primäre und sekundäre Welle

In Figur 1 ist die Zerlegung des Luftdruckverlaufs am Boden in die primäre und sekundäre Welle durchgeführt. Die Darstellung ergibt folgende Gesetzmäßigkeiten:

Die beiden Wellen verlaufen invers, d. h. die Wirkungen von Troposphäre und Stratosphäre kompensieren sich hinsichtlich der Bodendruckschwankungen. Vom 2. bis 11. März stimmt der Verlauf des Bodendrucks im wesentlichen mit der primären Welle, vom 12. bis 31. März mit der sekundären Welle überein oder anders ausgedrückt: Die Luftdruckschwankungen am Boden haben in der ersten Dekade des März ihren Sitz vorwiegend in der Stratosphäre, während der beiden letzten Dekaden vorwiegend in der Troposphäre.

Auf statistischem Wege waren mit Hilfe der Korrelationsrechnung bereits früher Zusammenhänge zwischen folgenden Größen festgestellt worden:

T_c Temperatur an der oberen Grenzfläche,
H_c Höhe der Troposphäre,
p_{10} Luftdruck in 10 km Höhe,
T_m Mitteltemperatur der Troposphäre.

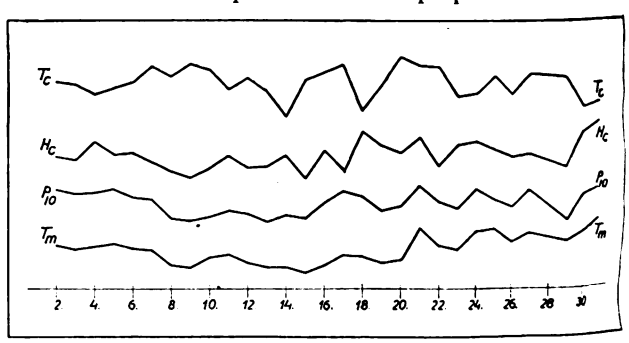


Abb. 2. Verlauf von T_c, H_c, p_{10} u. T_m

Figur 2 zeigt den Verlauf dieser vier Größen und läßt folgende Beziehungen erkennen:

[1]) 1. J. C. Davisson u. L. H Germer, Phys. Rev. 30. S. 705 (1927). 2. G. P. Thomson, Proc. Roy. Soc. 117. S. 600 (1928). 3. E. Rupp, Ann. d. Phys. 85. S. 981 (1928). 4. E. Rupp, Ann. d. Phys., 5. Folge. Bd. 1, S. 773 u. 801 (1929). 5. E. Rupp, ZS. f. Phys. 52. S. 8 (1928). 6. E. Rupp, ZS. f. Phys. 53. S. 548 (1928).

Digitized by Google

Der Luftdruckverlauf in 10 km Höhe ist abhängig von der Temperatur der darunterliegenden Troposphäre. (Korr. Koeffic. r = 0,70)

Die Troposphäre reicht um so höher, je höher ihre Temperatur ist und umgekehrt. (r = 0,62)

Es entsprechen sich:

Hoher Druck in 10 km Höhe und hohe Lage der Grenzfläche.

Tiefer Druck in 10 km Höhe und tiefe Lage der Grenzfläche (r = 0,63).

Während die drei Kurven H_e, p_{10} und T_m im wesentlichen parallelen Gang zeigen, ist der Verlauf von T_e hierzu invers, d. h.:

Je höher die Troposphäre, um so tiefer ihre Endtemperatur und umgekehrt. (r = −0,53)

Die einfachste Erklärung für die sämtlichen hier angegebenen Beziehungen ergibt sich, wenn wir von der Annahme ausgehen, daß die Masse der Atmosphäre in der Vertikalen als Ganzes im wesentlichen unverändert bleibt und die relativ großen Druckwirkungen von Troposphäre und Stratosphäre durch vertikale Verlagerungen (Strecken und Schrumpfen) hervorgerufen werden. Durch Erwärmung der Troposphäre wird die ganze Luftsäule gehoben; in einem bestimmten Niveau, beispielsweise 10 km, werden durch diese Hebung Luftmassen von unten nach oben geschafft; die Masse der Troposphäre verringert sich, ausgedrückt durch den sekundären oder thermischen Druckfall, die Masse der Stratosphäre wächst, ausgedrückt durch den primären Druckanstieg in 10 km. Sekundäre und primäre Welle heben sich demnach größtenteils auf, es bleibt nur ein verhältnismäßig geringer Rest übrig, die beobachtete Bodendruckschwankung. Nur für dieses Restglied muß eine weitere Erklärung gesucht werden, ob hierfür Strahlungseinflüsse oder horizontale Massenverlagerungen ausschlaggebend sind, kann zurzeit noch nicht entschieden werden.

Geographische Forschungen in der westlichen Rhodoperegion (Bulgarien)

Von Dr. Herbert Louis, Universität Berlin

Noch vor zwei Jahrzehnten barg die Balkanhalbinsel besonders im türkischen Herrschaftsgebiet große Räume, die in geographischer Hinsicht als beinahe unbekannt angesehen werden mußten. Erst durch den Weltkrieg ist hierin eine grundlegende Veränderung eingetreten; denn die Besatzungsarmeen aller Großmächte, welche hier operierten, haben nicht nur topographische Aufnahmen, sondern auch in mehr oder weniger großem Umfang landeskundliche Forschungen betrieben. Dadurch ist unsere Kenntnis besonders in Serbien, Makedonien, Montenegro und Albanien außerordentlich erweitert worden. Aber abseits von den Operationsgebieten der Heere blieben wenig bekannte Räume übrig. Ein solcher ist der Pirin, eines der mächtigsten Gebirge der Balkanhalbinsel. Er gehört zum westlichen Teil der sogenannten Rhodoperegion; unter diesem Namen pflegt man die Gesamtheit der vornehmlich aus alten kristallinen Gesteinen aufgebauten Gebirgsmassen zwischen der Maricaniederung und der Vardarfurche zusammenzufassen.

Auf Anregung von Geheimrat Penck und mit Unterstützung der Preußischen Akademie der Wissenschaften habe ich in den Sommern 1926 und 1927 das Gebirge und seine Umgebung bis zur Struma und Mesta einschließlich des südlichsten Teiles des Rilagebirges, von welchen bisher noch keine auf Vermessung beruhende Karte bestand, im Maßstab 1 : 100 000 aufgenommen. Dazu wurde im Zusammenhang mit geomorphologischen Untersuchungen eine stereophotogrammetrische Spezialaufnahme des zentralen Pirin in 1:25 000 durchgeführt. Von diesen Arbeiten wurde bereits vorläufig berichtet[1]). Sie haben vor allem ergeben, daß der Hauptgipfel des Pirin El Tepe mit 2920 m der zweithöchste Gipfel der Balkanhalbinsel und rund 240 m höher ist als bisher angenommen, daß das Gebirge als Ganzes genommen sogar rund 500 m höher ist als die bestehenden Karten angeben und daß der 60 km lange Kamm nordwest-südöstlich streicht, während die alten Darstellungen den Eindruck erwecken, als wenn die Hauptrichtung mehr eine nordnordwest-südsüdöstliche wäre. Die Karten sind im Entwurf fertiggestellt und werden hoffentlich bald erscheinen können.

Im Sommer 1928 konnte ich das Gebiet noch einmal bereisen und konnte dabei die begonnenen geomorphologischen Untersuchungen fortsetzen und auch auf die Nachbargebiete, das Rilagebirge, den Westteil des Rhodopegebirges (im engeren Sinne) und die Belasica ausdehnen. Zwei Dinge standen dabei im Vordergrunde meines Interesses, die Frage nach der Gebirgsbildung, d. h. nach den Vorgängen, welche die großen Vollformen des Rila- und Piringebirges schufen und die Untersuchung der weit verbreiteten Spuren eiszeitlicher Gletscher und ihrer Tätigkeit.

Die Verfolgung der ersten Frage führte im wesentlichen zu folgendem Ergebnis: Die großen, in Nordwest-Südost- bis West-Ost-Richtung sich erstreckenden Gebirgskörper des Pirin und Rila und wahrscheinlich auch der Rhodopen (im engeren Sinne) verdanken ihre Entstehung mächtigen pliozänen, möglicherweise bis ins Miozän zurückreichenden Aufbiegungen. Alte, die Gebirge überspannende Piedmonttreppenreliefs sind dadurch in große Höhen gehoben. Emporschleppungen miozäner, z. T. wohl auch noch jüngerer Beckenschichten am Fuße der die Gebirge umgebenden hohen und sehr geradlinig verlaufenden Steilabhänge geben an verschiedenen Stellen den Beweis für die Aufbiegung. Diese geht z. T. in Ueberkippung und Ueberschiebung über, wahrscheinlich auch in Brüche. In den Beckenregionen zwischen den Gebirgen ist wenigstens stellenweise auf eine mit den Aufbiegungen gleichzeitige Senkung zu schließen.

In der jüngsten Vergangenheit ist dann das ganze Gebiet, sowohl Gebirge als auch Becken, von einer Hebung erfaßt worden, welche die Flüsse auch in den Becken zum Einschneiden veranlaßte und zahlreiche epigenetische Flußdurchbrüche zur Folge hatte. Hier zeigt sich ganz das gleiche, was Kossmat[2]) für das weiter westlich gelegene Makedonien angibt.

Die Untersuchung der Spuren eiszeitlicher Vergletscherung zeitigte besonders im Piringebirge, in welchem von mehr als einem Dutzend einstiger Gletscher die tiefsten Endmoränen bestimmt wurden, viel neues Beobachtungsmaterial. Aber auch Ergebnisse prinzipieller Art stellten sich ein. Immer klarer ergibt sich, daß im Gebiet der Balkanhalbinsel orographische Verhältnisse von ganz besonders großem Einfluß auf die Größe und Ausgestaltung der eiszeitlichen Gletscher gewesen sind. Dies ist wichtig für die Bestimmung der Höhenlage der eiszeitlichen klimatischen Schneegrenze. Cvijić hat vor allem die großen, orographisch meist sehr begünstigten alten Gletscher zu dieser Bestimmung in Betracht gezogen. Man wird die von ihm angegebenen Werte vielfach ganz wesentlich erhöhen müssen. Sonst kämen, wie auch die neuen serbischen Karten von Makedonien 1 : 100 000 erkennen lassen, hunderte von Quadratkilometern beinahe ebener Hochplateaus weit oberhalb der angenommenen eiszeitlichen, klimatischen Schneegrenze zu liegen, obgleich sie nicht vergletschert waren.

Beobachtungen von besonderem Interesse wurden im südlichen Rilagebirge gewonnen. Dort gibt es Uebergänge zwischen dem Formentypus des norwegischen

[1]) H. Louis: Das Piringebirge in Makedonien. Zeitschr. d. Ges. f. Erdk. Berlin 1928, S. 111 ff.

[2]) F. Kossmat. Geologie der zentralen Balkanhalbinsel, Heft 12 aus „Die Kriegsschauplätze 1914—1918 geologisch dargestellt". Berlin 1924, S. 161 f.

Digitized by Google

Fjeldes mit seiner abgeschliffenen, rundgebuckelten Oberfläche und den mit Verwitterungsboden bedeckten Gipfelhochflächen unserer hohen Mittelgebirge, etwa des Riesengebirges oder Schwarzwaldes. Mit außerordentlicher Schärfe ist das plötzliche Einsetzen von Rundhöckergelände neben Flächen, die noch einen dicken alten Verwitterungsboden tragen, auf den fast ebenen Rilahochflächen selbst zu beobachten. Aus diesen Verhältnissen gewinnen wir Sicherheit über das, was von Partsch u. a. bereits vermutet wurde, daß nämlich derartige Gipfelhochflächen, die wie im Riesengebirge oder Schwarzwald mit Verwitterungsboden bedeckt sind, zur Eiszeit wohl eine ruhende Firnkappe getragen haben mögen, aber keinen abfließenden Plateaugletscher. Ein solcher führt den Verwitterungsboden fort und schleift den Untergrund ab.

Besonderes Augenmerk wurde der Frage nach dem Einfluß des präglazialen Formenschatzes auf die Karbildung geschenkt. Diesen Studien, deren Ausarbeitung noch im Gange ist, diente auch die stereophotogrammetrische Spezialaufnahme des zentralen Pirin.

Von medizinisch Interessantem im Koran und in 1001 Nacht

Von Prof. Dr. med. et phil. Franz Hübotter, Universität Berlin

Der Koran ist als das interessanteste Literaturprodukt eines Psychopathen bezeichnet worden. Muhammed hat das übrigens vorausgesehen, denn er sagt in Sure 21, 5: „Die Ungläubigen werden sagen, der Koran enthält verworrene Träumereien, sicher hat Muhammed ihn erdichtet".

Muhammed hatte entschieden eine ganz außergewöhnliche Psyche; begabt mit einer glänzenden Phantasie, hatte er bisweilen Sinnestäuschungen, besonders auf akustischem Gebiet. In einer Art von Dämmerzuständen (vermutlich hysterischen Charakters) wurde ihm stückweise der Text des Koran offenbar. Nach den arabischen Lebensbeschreibungen litt er an Anfällen, die in Zwischenpausen von Stunden bis zu vielen Monaten auftraten. Bei diesen Anfällen wurde er niemals völlig bewußtlos, doch kam es mitunter zu Schnarchen, es stellten sich leichte Muskelkontraktionen und Zittern ein, die Lippen bewegten sich, er mußte sich hinlegen, sein Gesicht war bald bleich, bald gerötet, bisweilen erfolgte starker Schweißausbruch; dem Anfall ging öfter Kopfschmerz vorher. Sobald der Anfall, der Trancezustand, zu Ende war, diktierte er ein neues Stück des Koran.

Jedenfalls kann es sich nicht um epileptische Anfälle gehandelt haben, in der beschriebenen Art hätten solche mit der Zeit sicher zu deutlicher geistiger Minderwertigkeit geführt; solche wird jedoch kaum einem Manne angedichtet werden können, der es vom armen Kaufmann aus ganz bescheidener Familie mit eiserner Energie zum Propheten, zum geistigen Beherrscher von Westasien gebracht hat.

Muhammed hatte nur Laienkenntnisse in der Medizin, aber er war bekannt mit Aerzten und mag mancherlei aus Gesprächen, besonders mit dem christlichen Arzt El Harit ben Keleda, der in Dschondischapur studiert hatte, gelernt haben. Dem religiösen Charakter des Koran entsprechend, werden die Krankheiten vom theurgischen Standpunkt aus als Strafen Allah's aufgefaßt, auch ihre Heilung kann letzten Endes nur durch göttlichen Willen erfolgen.

Ueber Anatomie und Physiologie finden sich nur wenige Andeutungen; die entwicklungsgeschichtlichen Anschauungen zeigt Sure XXIII 13–14: Dann setzten wir ihn als Samentropfen in eine sichere Stätte (Uterus), dann machten wir den Samen zu geronnenem Blut und das Blut bildeten wir zu einem Stück Fleisch und dieses Fleisch wieder zu Knochen und diese Knochen bedeckten wir wieder mit Fleisch, worauf wir ihn (den Menschen) als ein neues Geschöpf entstehen ließen.

Krankheiten werden mehrfach erwähnt, genauer nur der Aussatz barasun. Auffallend häufig wird von Verrücktheit, Besessenheit gesprochen, die Besessenen werden als madschnun oder mas-chur bezeichnet. Auch heute noch sind ja Psychosen, Geistes- und Nervenleiden bei den Orientalen relativ häufig.

Wichtig sind die vielen hygienischen Bestimmungen, unter denen besonders die Waschungen (bei Wassermangel, z. B. in der Wüste, mit Sand vorzunehmen) und das Alkoholverbot sich als segensreich erwiesen haben. Anerkennenswert ist, daß sich im Koran nichts von astrologisch-medizinischem Aberglauben findet. Eine Epidemie (man nimmt an die erste sicher datierbare Pockenepidemie) wird in Sure 105, 1–5 im Heere des Abessinierkönigs geschildert, der im Jahre 571 Mekka belagern wollte: Siehst du nicht, wie dein Heer mit den Elefantenleuten verfuhr? Hat er nicht ihre List zunichte gemacht und gegen sie Vögel in Scharen gesandt, die sie mit Steinen von Ton bewarfen? Und er machte sie einer abgefressenen Saat gleich.

Die herrlichen Episoden und Volksmärchen von 1001 Nacht dienen nach der Rahmenerzählung eigentlich zur Psychotherapie eines unter dem Einfluß betrüblicher Eheerfahrungen zum blutdürstigen Sadisten gewordenen Sultans Schahriar. Das nach vielen anderen Mädchen vom Tode bedrohte Opfer Schehersade wurde zur erfolgreichen Psychotherapeutin.

Da ist in der 4. Nacht die Heilung des „aussatzkranken" Königs Junan durch den Arzt Rujan. Der Arzt verfertigt eine Keule mit hohlem Griff, den er mit Arzneidestillat füllt. Wie nun der König auf die Rennbahn tritt, übergibt der Arzt ihm die Keule mit den Worten: „Nimm diese Keule und fasse sie so, wie ich es dir jetzt zeige, an und schlage den Ball mit ihr so stark du kannst, bis deine Hand und dein ganzer Körper in Schweiß gerät; dann wird die Arznei von deiner Hand in den ganzen Körper eindringen. Bist du fertig mit dem Ballspiel und spürst die Arznei in dir, so kehre ins Schloß zurück, begib dich ins Bad, wasche dich und lege dich schlafen, du bist dann gesund. Frieden mit dir!"

In der 241. Nacht findet sich die mit aller Sentimentalität geschilderte Liebeskrankheit des erst vierzehnjährigen Paares Niame und Noam. Von dem klugen persischen Arzt heißt es: Die Leute kamen zu ihm und beschrieben ihm ihre Schmerzen, während er ihnen die Medizinen gab, außerdem brachte man ihm auch Flaschen mit dem Urin der Kranken, und er beschaute ihn und gab dann die Krankheit an, worauf die Kranken sagten: „Fürwahr, dieser Arzt spricht die Wahrheit!". — Die Diagnose auf Liebeskrankheit stellt er übrigens aus dem Pulse.

In der 250. Nacht läßt sich der ältliche kinderlose Kaufmann Schems ed Din ein Fruchtbarkeitsmittel brauen von Muhammed Simsim. Dieser kauft 2 Unzen Opium, eine Portion indischen Kubebenpfeffer, Zimmet, Gewürznelken, Kardamum, Ingwer, weißen Pfeffer und Bergeidechse. Alles zerstieß er und kochte es halbgar in Oel. Dann tat er noch 3 Unzen arabischen Weihrauch und einen Becher Koriandersamen hinzu, weichte es in Wasser auf und knetete alles mit Bienenhonig zusammen. — Erfolg prompt!

Die anmutige Sklavin Tawaddud wird in der 449. bis 453. Nacht einem interessanten Colloquium über Anatomie, Physiologie und Pathologie unterworfen, das sie glänzend besteht und durch welches wir die allgemeinen Anschauungen und Kenntnisse der arabischen Medizin erfahren[1]).

[1]) Die Stellen aus 1001 Nacht sind nach der Kairo-Ausgabe zitiert.

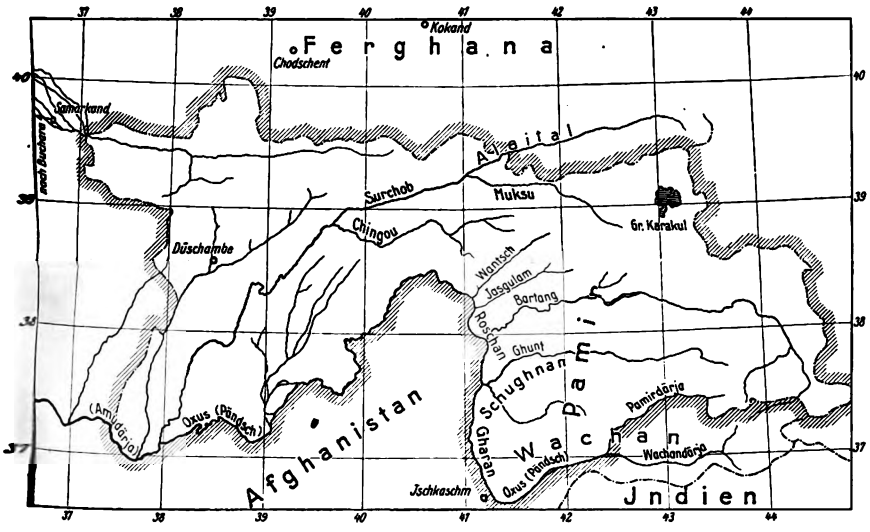
Digitized by Google

FORSCHUNGSREISEN

Sprachwissenschaftliche und ethnographische Arbeiten bei der Alai- (Pamir-) Expedition 1928

Von Dr. Wolfgang Lentz, Berlin

Russisch oder West-Turkistan wird heute zum überwiegenden Teil von Türkstämmen bewohnt, die den mittelasiatischen Sowjetrepubliken Usbekistan, Kasakistan und Turkmenistan den Namen gegeben haben. Usbekistan ist das ehemalige Emirat Buchara und schließt die Unterrepubliken (sogen. Autonomen Republiken) Kirgisistan und Tadschikistan in sich. Die Tadschiken, die dem letzteren Land den Namen geliehen haben, aber auch darüber hinaus im eigentlichen Usbekistan anzutreffen sind, sind die letzten Reste der iranischen Bevölkerung arischer Abstammung, die einstmals das ganze Gebiet bis hinein nach Chinesisch-Turkistan bewohnte. Sprachlich und ethnisch in großer Ursprünglichkeit und Reinheit bewahrt hat sich das alte Bevölkerungselement in den turkistanischen Gebirgen, besonders in den Tälern des westlichen Pamirs, am Oberlauf und in den rechten Seitentälern des Oxus (Pändsch). Die Mundarten der Pamirtadschiken oder Galtschas bilden mit den



Tadschikistan

Mundarten der Afghanen und der Osseten (heute im Kaukasus) die östliche Gruppe der iranischen Sprachen, denen eine westliche Gruppe mit dem Neupersischen als Hauptvertreter gegenübersteht. Die Pamirdialekte sind eng verwandt mit den mittelostiranischen Sprachen, von denen uns der Wüstensand Chinesisch-Turkistans Handschriftenreste gerettet hat, besonders mit dem Khotan-Sakischen. Doch konnten bisher weder diese Beziehungen noch die sonstigen mit den Pamirtadschiken zusammenhängenden sprachlichen, geschichtlichen und ethnographischen Fragen geklärt werden, weil wir von dem heutigen Bestand ihrer Sprachen, Sitten und gesamten Kultur zu wenig wußten.

Damit ist kurz die Aufgabe umrissen, die mir die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft mit der Teilnahme an der Russisch-Deutschen Alai-(Pamir-)Expedition 1928 stellte[1]).

Das Arbeitsgebiet der Hauptexpedition war das Seltaugebirge westlich vom Großen Karakel. Ich arbeitete vier bis fünf Tagereisen vom Hauptlager am oberen Bartang, einem rechten Nebenfluß des Pändsch. Der Rückweg der Expedition erfolgte östlich des Seltau; ich besuchte währenddessen im Westen die Täler Jasgulam und Wantsch, folgte dann ein Stück dem Pändschlauf, wechselte ins Tal des Chingou hinüber, traf mich mit einem Teil der Expedition im Alaital an der Muksumündung und wandte mich nach kurzem Aufenthalt bei den Tadschiken des unteren Muksu Surchob abwärts nach Düschambe, der Hauptstadt von Tadschikistan. Dort arbeitete ich nach Schluß der Expedition (von Mitte Oktober bis Ende November) das Material aus dem Gebirge mit „Pamiris" durch.

Vor Beginn der Expedition studierte ich (von Mitte April bis Mitte Juni) die Verhältnisse bei den Tadschiken im Ferghanatal, in Samarkand und in Buchara, und auf der Rückreise befand ich mich von Wantsch an wieder unter Tadschiken der Ebene. Diese sprechen heute Persisch, aber nicht, wie bisher angenommen, ein wenig abgewandeltes Schriftpersisch, sondern verschiedene selbständige Tadschikdialekte. Diese Mundarten sind für die Iranistik wichtig wegen der Bewahrung hoher Altertümlichkeiten, für die Sprachwissenschaft prinzipiell interessant wegen der in Art und Grad verschiedenen Beeinflussung durch die benachbarten Türkdialekte. Ich habe von der äußersten Nordostgrenze des persischen Sprachgebiets eine Menge sprachlicher Materialien heimgebracht.

Das von mir gesammelte Sprachmaterial aus dem Gebirge erstreckt sich auf die wichtigsten Pamirdialekte. Von diesen Sprachen waren bisher nur geringe Textproben, einige Phrasen für den praktischen Gebrauch und kurze Wortlisten bekannt. Ich habe eine umfangreiche Sammlung poetischer und prosaischer Texte zusammengebracht. Nur aus zusammenhängender Rede lassen sich Schlüsse über rein sprachliche Fragen wie Aussprache, Wort- und Satzakzent, Wortstellung, Sprechtakte, Syntax gewinnen. Des weiteren erhalten wir hier zum erstenmal ein Bild von dem lebendigen Sprachgebrauch und einer Fülle volkstümlicher Redensarten dieser Dialekte. Endlich sind die aufgenommenen Texte Zeugnisse einer reichen, heute noch schöpferischen Volksliteratur. — Daneben arbeitete ich Wortlisten mit geeigneten Personen systematisch durch. Eigene Beobachtungen und gelegentliche Mitteilungen der Eingeborenen über Sitten und Volksbräuche, Festlichkeiten und lokale Geschichte ließ ich, wenn möglich, zu selbständigen zusammenhängenden Mitteilungen gestalten, die wertvolles ethnographisches Material enthalten. Die ersten und wichtigsten sprachlichen Ergebnisse gedenke ich in Bälde zu veröffentlichen.

Meine Aufzeichnungen werden ergänzt durch zahlreiche sprachliche und musikalische Phonogramme sowie durch phonographische und kinematographische Aufnahmen. Die ethnographische Sammlung enthält Gebrauchsgegenstände der Pamirtadschiken.

[1]) Von der deutschen Abteilung der Expedition ist ein vorläufiger Bericht über die Aufgaben, Reisewege und Arbeiten im Erscheinen begriffen: „Die Alai- (Pamir-) Expedition" in der von der Notgemeinschaft herausgegebenen Schriftenreihe „Deutsche Forschung".

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Untersuchungen über das Ziehen und Kaltwalzen

Von Dr.-Ing. Erich Siebel,
Kaiser Wilhelm-Institut für Eisenforschung, Düsseldorf

Die große wirtschaftliche Bedeutung der technischen Formgebungsverfahren der Metalle läßt eine möglichst

Digitized by Google

eingehende Untersuchung derselben, insbesondere des dabei erforderlichen Kraft- und Arbeitsbedarfs sowie der auftretenden Verlustquellen erwünscht erscheinen.

Benutzt man die Schubspannungstheorie als Arbeitshypothese, nach der bildsame Verformung auftritt, sobald der Unterschied zweier Hauptspannungen den Wert der Formänderungsfestigkeit erreicht, so läßt sich beim Ziehen und Kaltwalzen der Kraft- und Arbeitsbedarf des verlustfreien Verformungsvorganges in einfacher Weise durch Rechnung ermitteln, sobald die Formänderungsfestigkeit des betreffenden Werkstoffs als Funktion der Formänderung bekannt ist. Es wird dabei angenommen, daß die einzelnen Querschnitte während der Verformung eben bleiben und daß das Zieh- bezw. Walzgut parallelepipedisch von der Ausgangsform in die Endform übergeführt wird. Die in Wirklichkeit auftretenden Umformungskräfte und -arbeiten sind jedoch stets größer, als es der geschilderten Betrachtungsweise entspricht. Es liegt dies einmal in den äußeren Reibungseinflüssen begründet, die an den Berührungsflächen des Werkstücks mit den Formgebungswerkzeugen entstehen, zweitens in einer zusätzlichen inneren Verschiebungsarbeit, die durch die Behinderung des Stoffflusses durch die Reibungskräfte und durch den Werkstoffzusammenhang bedingt ist. Das Verhältnis der theoretischen Formgebungsarbeit zur benötigten Gesamtarbeit kann man als den Wirkungsgrad des betreffenden Formgebungsverfahrens bezeichnen. Seine Feststellung ist wichtig, da er einmal einen Wertungsmaßstab für die einzelnen Formgebungsverfahren bildet, und da er weiterhin als Grundlage für die Berechnung des Kraft- und Arbeitsbedarfs der Formgebungsverfahren aus den theoretischen Werten notwendig ist.

Mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft kamen im Kaiser Wilhelm-Institut für Eisenforschung Untersuchungen zur Bestimmung des Formänderungswirkungsgrades beim Ziehen und Kaltwalzen sowie zur Ermittlung der Art und Größe der bei diesen Arbeitsverfahren in Erscheinung tretenden Verlustquellen zur Durchführung[1]). Es wurde dabei einmal die auftretende Ziehkraft und die Motorleistung an einer Ziehbank bei verschiedenartiger Düsengestaltung, Zugabnahme und Ziehgeschwindigkeit sowie wechselnder Zusammensetzung und Schmierung des Ziehgutes gemessen und mit den aus der Festigkeit des Ziehgutes sich ergebenden theoretischen Werten in Beziehung gesetzt. Weiterhin wurden an einem Kaltwalzwerk ähnliche Messungen ausgeführt. Hier gestatten die Versuchseinrichtungen eine Bestimmung des Walzdrucks und der Motorleistung, für die ebenfalls aus der Festigkeit des Walzgutes Vergleichswerte für die verlustfreie Verformung berechnet werden konnten.

Beim Ziehen von Flußstahldrähten ergaben sich die günstigsten Werte für den Formänderungswirkungsgrad bei einem Düsenwinkel von 6 bis 12° und bei Kalk-Rüböl-Schmierung des Ziehgutes. Der Formänderungswirkungsgrad verbesserte sich mit steigender Zugabnahme und erreichte bei Querschnittsabnahmen von 30 bis 40 % einen Wert von etwa 70 %. Beim Kaltwalzen zeigte es sich, daß der Formänderungswirkungsgrad außerordentlich sank, sobald die Stärke des Walzgutes 0,5 % des Walzendurchmessers unterschritt. Eine ganz wesentliche Verbesserung des Formänderungswirkungsgrades und im Kraftverbrauch ließ sich hier erzielen, wenn das Walzgut geschmiert wurde, und so die Reibungsverluste beim Abfließen des verdrängten Werkstoffs vermindert wurden. Der Formänderungswirkungsgrad lag im letzteren Falle bei der Auswalzung weichen Flußstahles auch bei der Verarbeitung sehr dünnen Walzgutes noch über 70 %, während er beim Walzen ohne Schmierung unter 50 % sank.

Für den aus theoretischer Walzleistung und Motorleistung errechneten Gesamtwirkungsgrad des Walzwerks ergaben sich bei dünnem Walzgut, wenn keine Schmierung des letzteren erfolgte, Werte unter 20 %, die auf etwa 40 % stiegen, wenn mit Rüböl geschmiert wurde. Es weist dies darauf hin, daß im Antrieb der Walzwerke, insbesondere in den Walzenlagern, außerordentlich hohe Verluste entstehen. Die Verlustleistung des mit Gleitlagern ausgerüsteten Walzwerks konnte als Funktion des Walzdrucks bestimmt werden. Die Versuche zeigten, welche Bedeutung einer Weiterentwicklung der Walzenlager gerade bei Kaltwalzwerken zukommt.

[1]) Eingehende Berichte finden sich in folgenden Arbeiten: A. Pomp, E. Siebel u. E. Houdremont: Ueber den Kraft- und Arbeitsbedarf beim Kaltziehen von Drähten; Mitt. K. W.-Inst. Eisenforsch. 11 (1929), S. 53/72. E. Siebel u. A. Pomp: Walzdruck und Walzarbeit beim Kaltwalzen von Metallen; Mitt. K. W.-Inst. Eisenforsch. 11 (1929), S. 73/85.

SITZUNGSBERICHTE WISSENSCHAFTLICHER KÖRPERSCHAFTEN

Sächsische Akademie der Wissenschaften

In der Sitzung der math.-phys. Klasse vom 25. Februar 1929 sprach Prof. Le Blanc über Kobaltoxyde und ihre Systeme mit Sauerstoff nach Versuchen von Möbius. In einer vor wenigen Jahren erschienenen Arbeit von Le Blanc und Sachse war nachgewiesen worden, daß es bei höheren Temperaturen nur eine wohl definierte Verbindung von Nickel und Sauerstoff gibt, das NiO. Diese Verbindung ist imstande, Sauerstoff in erheblicher Menge aufzunehmen, ohne daß sich jedoch letzterer am Gitteraufbau beteiligt. Bei der großen Verwandtschaft von Nickel und Kobalt sollte man erwarten, daß auch Kobaltoxyde ein ähnliches Verhalten zeigen. Doch ist in der Literatur nichts darüber zu finden. Da auch sonst bei der Beschreibung der Kobaltoxyde Unklarheiten und Widersprüche zu verzeichnen sind, so wurde die Untersuchung in analoger Weise auf diese ausgedehnt.

Als Ausgangsmaterial diente CoO, das durch Zersetzen von Kobaltkarbonat bei 350° im Hochvakuum rein dargestellt wurde. Dieses so gewonnene „Vakuumoxyd" zeigte bemerkenswerte Eigenschaften. Je niedriger die Darstellungstemperatur, desto größer war sein Dispersitätsgrad und seine Reaktionsfähigkeit. Behandelte man es mit Sauerstoff, so nahm es diesen auf, ohne seine Gitterstruktur zu ändern, es entstand zunächst das instabile Produkt $CoO.nO_2$. Erst bei höherer Temperatur bildete sich die wohl definierte Verbindung Co_3O_4, indem der NaCl-Typus des Bodenkörpers in den Spinell-Typus umschlug. Auch Co_3O_4 konnte Sauerstoff aufnehmen und das System $Co_3O_4.mO_2$ bilden, ohne daß dieser Sauerstoff sich am Gitteraufbau beteiligte. Die isothermen Abbauversuche dieses letzteren Systems bei verschiedenen Temperaturen zu Co_3O_4 und weiterhin zu CoO im Vakuum verliefen der Erwartung gemäß.

Bei den Titrationen mit Jodwasserstoffsäure erwies sich der gesamte von CoO und von Co_3O_4 aufgenommene Sauerstoff als aktiv. Bei der Titration mit Oxalsäure verhielt sich das System $CoO.nO_2$ ebenso. Beim System $Co_3O_4.mO_2$ spielte die Einwirkungsdauer eine Rolle. In reiner Oxalsäurelösung, in der die Auflösung sehr langsam vonstatten ging, reagierten etwa 80% des gesamten überschüssigen Sauerstoffs, bei größerem Zusatz von Schwefelsäure blieb die Reaktion aus, in diesem Falle trat die Auflösung fast momentan ein. — Die Verbindung Co_2O_3 ist bisher nur auf nassem Wege erhalten worden, bei höheren Temperaturen ist sie nicht beständig. Genauere Einzelheiten darüber sollen später mitgeteilt werden.

Digitized by Google

GEDENKTAGE

Zum vierhundertjährigen Jubiläum der Staats- und Universitätsbibliothek zu Königsberg i. Pr.

Von Bibliotheksdirektor Dr. Carl Diesch, Königsberg i. Pr.

Die Staats- und Universitätsbibliothek zu Königsberg kann im Jahre 1929 auf ihr 400jähriges Bestehen zurückblicken. Sie wurde im Jahre 1529 von Herzog Albrecht begründet und dem privaten Bücherbesitz des Herzogs, der sogenannten Kammerbibliothek, als „Bibliotheca nova" mit dem Charakter einer öffentlichen Gelehrtenbibliothek zur Seite gestellt. Die Tatsache ihrer Begründung ist ein Zeugnis für den weitschauenden Geist des Herzogs, der fünf Jahre nach der Säkularisation des Ordenslandes und der Einführung der Reformation daran ging, in seinem Herzogtum den Wissenschaften eine Stätte zu bereiten, und mit der Begründung der Bibliothek das Werk begann, das dann 15 Jahre später durch die Stiftung der Universität seine Krönung fand.

Die Kammerbibliothek war aus dem Geiste der Reformation entstanden; sie enthielt hauptsächlich den Besitz des Herzogs an reformationstheologischen Schriften in deutscher Sprache. Im Gegensatz hierzu stand die Bibliotheca nova, die „lateinische Bibliothek", im Zeichen des Humanismus. Crotus Rubeanus, der Hauptmitarbeiter an den Epistolae obscurorum virorum, der seit 1524 im Dienste des Herzogs Albrecht stand, tätigte den ersten Bücherkauf für die neue Bibliothek. Die 68 Werke, die er erwarb, sind ausschließlich Bücher in lateinischer und griechischer Sprache.

Die Weiterentwicklung der Bibliothek aus dieser Keimzelle verzögerte sich zunächst um einige Jahre dadurch, daß Crotus bereits 1530 den Dienst Herzog Albrechts verließ. Erst 1534 fand sich in dem Holländer Felix König, genannt Polyphem, ein Mann, der geeignet war, das liegengebliebene Werk mit Energie wieder aufzunehmen.

Die Bibliothek entwickelte sich nunmehr in einem erstaunlichen Tempo. Als sie im Jahre 1540 der Oeffentlichkeit zugänglich gemacht wurde, umfaßte sie bereits einen Bestand von rund 1600 Werken in fast 800 Bänden. Einen besonders wertvollen Zuwachs erfuhr sie im Jahre darauf durch die Einverleibung von 215 Incunabeln und 586 Handschriften aus der alten Ordensliberei zu Tapiau, die der Herzog nach Königsberg überführen ließ. Daneben bestand die Kammerbibliothek weiter; sie wird noch in dem Testament des Herzogs vom 17. Februar 1567 genannt, wo von „zwo Libereyen, eine in Lateinischer und gelerten Sprachen, die andere in Deutschen" die Rede ist. Erst im Jahre 1583 wurde sie mit der Schloßbibliothek — so wurde die Bibliotheca nova bald nach ihrer Gründung genannt — vereinigt. Im Jahre 1611 endlich ging die berühmte Silberbibliothek des Herzogs Albrecht, jenes einzigartige Denkmal höchstentwickelter Einbandkunst, das noch heute den Stolz der Staats- und Universitätsbibliothek ausmacht, aus dem Besitz der Herzogsfamilie in den der Schloßbibliothek über.

Die Schloßbibliothek ist von Anfang an für die Bedürfnisse der Universität bestimmt gewesen. Allerdings besaß die Universität schon von den ersten Zeiten ihrer Gründung an eine eigene kleine Bibliothek, die aber nur durch Schenkungen und Nachlässe von Professoren zusammenkam und aus Mangel an Mitteln nie planmäßig vermehrt werden konnte, sodaß die Schloßbibliothek immer die Hauptbibliothek in Königsberg blieb, neben der noch die Stadtbibliothek und die im 17. Jahrhundert begründete Wallenrodtsche Bibliothek zur Geltung gelangten. Von einschneidendster Bedeutung in der Geschichte der Königsberger Bibliothek ist die am 20. Dezember 1809 erfolgte Unterstellung der Schloßbibliothek unter das Kuratorium der Universität. Schon damals wurde die völlige Vereinigung der Schloß- und Universitätsbibliothek ins Auge gefaßt, 1810 wurden beide in dem „Königshause" räumlich vereinigt — in demselben Gebäude war damals auch die Stadtbibliothek untergebracht —, doch fand die völlige Verschmelzung der beiden Bibliotheken zur Königlichen und Universitätsbibliothek erst im Jahre 1829 statt, sodaß die Vierhundertjahrfeier der Schloßbibliothek gleichzeitig die Hundertjahrfeier des Bestehens unserer Bibliothek in ihrer jetzigen Gestalt ist.

Als bedeutendster Zuwachs aus dem 19. Jahrhundert ist die prachtvolle Gottholdsche Schenkung zu erwähnen, die ihrem Werte nach der Erwerbung der Meusebachschen Bibliothek durch die Königliche Bibliothek in Berlin vergleichbar ist. Ihr verdankt die Königsberger Bibliothek neben vielen philologischen Schätzen den Grundstock ihrer hochbedeutsamen Musiksammlung. In den letzten Jahren brachte die Kantspende des deutschen Buchhandels anläßlich der Kantfeier von 1924 einen hervorragenden Zuwachs, und die aus dem Sofortprogramm von 1926 für die Bibliothek bereitgestellten Mittel gaben die Gelegenheit zu dem Beginn einer großzügigen, höchst notwendigen Lückenergänzung, die leider nach Erschöpfung dieses „Ostfonds" nicht fortgesetzt werden konnte. Trotz aller Ungunst der Zeit steht die Bibliothek heute mit einem Bestand von 500000 Bänden — ohne die Dissertationen — und mit einer Benutzungszahl von 115000 Bestellungen im Jahre in der ersten Reihe der deutschen Universitätsbibliotheken.

Die Nachkriegsentwicklung hat unsere Bibliothek vor neue große Aufgaben gestellt. Als einzige alle Gebiete des Schrifttums, des Wissens und der Praxis umfassende Bibliothek Ostpreußens hat sie von jeher den Aufgaben einer Landesbibliothek in höherem Maße gerecht werden müssen als irgendeine andere Universitätsbibliothek. Diese Aufgaben sind seit der Abschnürung Ostpreußens und dem Verlust der beiden hervorragenden Bibliotheken von Posen und Bromberg noch bedeutsamer geworden. Als Stützpunkt des deutschen Geisteslebens im Osten hat die Bibliothek im Verein mit der Universität, der sie als organisches Glied angehört, eine nationale Aufgabe zu erfüllen. Und national im besten Sinne ist auch ihre Aufgabe, als geistige und kulturelle Brücke zwischen Deutschland und den Völkern des Ostens zu dienen und das beiderseitige Kennenlernen und Verstehen zu vermitteln. Möge die Bibliothek sich immer der Fürsorge der maßgebenden Stellen erfreuen dürfen, damit sie diese ihre hohen Gegenwartsaufgaben stets in vollem Maße erfüllen kann!

25 Jahre Zentralstelle für Deutsche Personen- und Familiengeschichte in Leipzig

Am 9. Mai beging die Zentralstelle für Deutsche Personen- und Familiengeschichte in Leipzig die Feier ihres 25jährigen Bestehens. Von den Genealogen Hans Breymann, Ueltzen-Barckhausen, Dimpfel und den Historikern Erich Brandenburg, Felix Salomon und Armin Tille 1904 gegründet, hat sich das Institut unter der Leitung namhafter Genealogen wie Ernst Devrient, Eduard Heydenreich, Friedrich v. Klocke u. a. zu dem einzigen wissenschaftlich geleiteten genealogischen Institut Deutschlands von Ruf entwickelt. Die Zentralstelle gibt die „Familiengeschichtlichen Blätter", die „Familiengeschichtliche Bibliographie" u. a. wichtige Spezialwerke heraus. Zu ihrem Jubiläum veröffentlicht sie die erste Lieferung eines Sammelwerkes von allgemeiner wissenschaftlicher Bedeutung „Ahnentafeln berühmter Deutscher", an dem 60 Fachgelehrte mitarbeiten. Seit 1921 ist die Zentralstelle in der Deutschen Bücherei untergebracht, in deren Bestände die Bibliothek der Zentralstelle aufgegangen ist. Die wissenschaftliche Leitung der Zentralstelle liegt seit 1924 in den Händen von Dr. Johannes Hohlfeld, den Vorsitz in dem Verein zur Erhaltung der Zentralstelle (1650 Mitglieder) führt seit 1904 ununterbrochen Rechtsanwalt Dr. Hans Breymann. Hf.

Digitized by Google

Zum 70. Geburtstage Konrad Burdachs

Konrad Burdach vollendet am 29. Mai 1929 sein 70. Lebensjahr. In Königsberg i. P. geboren und aufgewachsen studierte er dort, in Leipzig, Bonn und Berlin, wurde 1884 Privatdozent, dann a.o. und o. Professor in Halle und folgte nach sechzehnjähriger Lehrtätigkeit an der Vereinigten Friedrichsuniversität einem Ruf als Mitglied der Preußischen Akademie der Wissenschaften nach Berlin. Hier lebt er seitdem in strenger Sammlung und Zurückgezogenheit nur seiner Arbeit.

Seine Forschung hat die Wissenschaft der deutschen Sprach-, Literatur- und Kulturgeschichte auf ihren verschiedensten Gebieten vertieft und bereichert. Sein erstes Buch über Reinmar den Alten und Walther von der Vogelweide (1880, zweite berichtigte und ergänzte Auflage 1928) hat den Schritt von einer bloßen Chronologie des Minnesangs zu seiner wirklichen Geschichte zum ersten Male gewagt, und er ist diesem Arbeitsfelde nahe geblieben durch den I. Band seines Walther (1900) und andere gedruckte und ungedruckte Arbeiten über den Minnesang, den mittelalterlichen Roman und die Gralsage. — Eine frühe Untersuchung über die Sprache des jungen Goethe hat Burdach rückwärts auf das Problem der Einigung der neuhochdeutschen Schriftsprache geführt. Aus den umfassendsten Vorstudien und nach einer Reise, die durch halb Europa führte, ist aus diesen Anfängen dann sein weitausschauendes und eigentliches Lebenswerk „Vom Mittelalter zur Reformation" erwachsen, von dem der Siebzigjährige zu den bereits erschienenen neun Bänden demnächst als Zeugnis ungebrochenen Arbeitswillens und geistiger Schaffenskraft zwei weitere veröffentlichen wird. Seine zahlreichen kleineren Abhandlungen und Rezensionen hat Burdach selbst in drei Bänden „Vorspiel" gesammelt herausgegeben, die in ihrer Gliederung programmatisch die Gebiete seines Schaffens aufzeigen: methodischen und national-pädagogischen Richtlinien folgen die Arbeiten über das Mittelalter, über Renaissance, Reformation und Humanismus, endlich über Goethe und sein Zeitalter. Diese drei Bände des „Vorspiels" wirken in ihrer Einheitlichkeit und Geschlossenheit wie eine wissenschaftliche Autobiographie und ein Bekenntnisbuch ihres Verfassers.

Burdachs wissenschaftliche Persönlichkeit hat sich, wie schon diese kurze Uebersicht über sein Schaffen erkennen läßt, von seinen Anfängen her in seltener Geradlinigkeit und Stetigkeit entwickelt. Ein stark künstlerischer Einschlag seines Wesens, der ihn am Beginn seiner Laufbahn beinahe zum Studium der Musik geführt hätte, verleiht auch seiner wissenschaftlichen Arbeit ihr besonderes Gepräge. Dieser künstlerische Zug läßt ihn aus den gegebenen Tatsachen der Ueberlieferung überall den Puls echten menschlichen Lebens herausfühlen und befähigt ihn, in seinen Arbeiten über die Blütezeit und den Ausgang des Mittelalters aus dem lateinischen und dem national-sprachlichen Schrifttum ein Gesamtbild mittelalterlicher Kultur erstehen zu lassen. Diese Intuition wird aber — und darin liegt Burdachs eigentlich wissenschaftliche Bedeutung — stets durch sichere Beherrschung des Handwerklichen, durch unablässiges Ringen mit den Quellen und durch ein Wissen von seltenem Umfang auf allen Gebieten des kulturellen Lebens geleitet und geregelt. Diese glückliche Vereinigung von Künstler- und Gelehrtentum macht Burdachs tiefsten Wesenskern aus und sichert seinem Schaffen dauernde Wirkung. Ihm gebührt Dank dafür, daß er ein ganzes Leben dem hohen Ziele der Erforschung deutscher Bildung geweiht hat und trotz hohem Alter in nimmer müder Tätigkeit sein Werk der Vollendung entgegenführt.

Dr. Richard Kienast, Berlin-Friedenau

PERSONALNACHRICHTEN

Berufungen und Ernennungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für Volkswirtschaft, Dr. Robert Wilbrandt (Tübingen), an die Technische Hochschule Dresden. — Der Professor für Chemie, Dr. Fritz Paneth (Berlin), an die Universität Königsberg. — Der Professor für Hygiene, Dr. Karl von Angerer (München), an die Universität Erlangen.

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Internationales Komitee zur Geschichte der Naturwissenschaften, der Medizin und der Technik (Comité international d'histoire des sciences)

Im August 1928 wurde auf dem internationalen Kongreß der Historischen Wissenschaften, der in Oslo stattfand, eine Organisation der Historiker der Naturwissenschaften, der Medizin und der Technik ins Leben gerufen, die nach der Art der großen Akademien gebildet ist. Sie besteht aus 30 ordentlichen und 50 korrespondierenden Mitgliedern, von denen 22 bezw. 19 bis jetzt ernannt worden sind. Eine in Oslo ernannte Kommission, aus sieben Mitgliedern gebildet, nämlich Prof. Aldo Mieli (Rom-Paris), Prof. Abel Rey (Paris), Dr. George Sarton (Cambridge, Mass.), Prof. Henry E. Sigerist (Leipzig), Prof. Charles Singer (London), Prof. Karl Sudhoff (Leipzig) und Prof. Lynn Thorndike (New York), sollte die ersten Maßnahmen zur Verwirklichung dieses „Comité international d'histoire des sciences" nehmen und die erste Tagung des Komitees in Paris im Frühling 1929 einberufen. Die Tagung erfolgt tatsächlich vom 20. bis zum 25. Mai, und wird ihre Sitzungen beim Centre international de Synthèse, 12 rue Colbert, halten. Zugleich hält man eine internationale Versammlung der Historiker der Naturwissenschaften, der Medizin und der Technik ab, zu der alle Fachwissenschaftler eingeladen sind.

Als Deutsche wurden bis jetzt Franz Maria Feldhaus, Berlin, Edmund O. von Lippmann, Halle a. S., Julius Ruska, Berlin, Henry E. Sigerist, Leipzig, und Karl Sudhoff, Leipzig, als ordentliche Mitglieder und Ernst Darmstaedter, München, Paul Diepgen, Freiburg i. Br., Hugo Dingler, München, Hans Driesch, Leipzig, Johannes Tropfke, Berlin, und Heinrich Wieleitner, München, als korrespondierende Mitglieder ernannt. Als Oesterreicher wurden Max Neuburger, Wien, als ordentliches und Arthur Haas, Wien, als korrespondierendes Mitglied ernannt. Zugleich wurde als korrespondierendes Mitglied der deutsche in Cairo ansässige Forscher Max Meyerhof ernannt. Sekretär des Komitees ist Prof. Aldo Mieli (Paris 2e, 12 rue Colbert). Hinsichtlich der Sprachen, die vom Komitee gebraucht werden, gibt es keinen Grund, irgendeine, die von einem Mitglied des Komitees gesprochen wird, auszuschalten. Praktisch werden aber nur die fünf anerkannten Weltsprachen, nämlich Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch und Spanisch gebraucht. Auch dem Lateinischen wird freien Platz gewährt sowie seiner modernen Vereinfachung, dem „latino sine flexione", die an der Academio pro interlingua hergestellt wurde.

M (Paris)

Physikertagung in Zürich

Vom 23.—25. April 1929 fand in Zürich auf Einladung der dortigen Physikalischen Gesellschaft und dem Physikalischen Kolloquium eine Physikertagung statt, an der schweizerische, deutsche (6), französische (8) und belgische (3) Gelehrte teilnahmen. Prof. Schrödinger-Berlin hielt vor einem größeren Hörerkreis einen Vortrag über „Die neue Einsteinsche Feldtheorie".

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade. Berlin N 65.

Digitized by Google

LICK OBSERVATORY
UNIVERSITY
June 15, 1929
OF CALIFORNIA
MT. HAMILTON, CAL.

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19 470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden.
„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 1. Juni 1929 Nr. 16

Inhaltsverzeichnis: Ein fränkisches Reihengräberfeld bei Köln-Müngersdorf, Dr. Fritz Fremersdorf, S. 181 / Das Recht in der bildenden Kunst, Prof. Dr. Hans Fehr, S. 182 / Ein Hussitenlied auf König Sigismund, Prof. Dr. Paul Diels, S. 182 / Ueber den Betrieb wissenschaftlicher Volkskunde im Auslandsdeutschtum, Prof. Dr. Walther Mitzka, S. 184 / Neuere Forschungsergebnisse in der Naturphilosophie, Prof. Dr. Hans Reichenbach, S. 185 / Neue magnetische Karten von Bayern, Prof. Dr. Adolf Schmidt, S. 185 / Der Ramaneffekt in organischen Substanzen, Dr. Ing. Arnim Dadieu, S. 186 / Der Eiweißabbau in der höheren Pflanze, Dr. Maximilian Steiner, S. 187 / Neue Untersuchungen über den Vogelflug, Prof. Dr. Franz Groebbels, S. 188 / Die Entwicklung der Kropfforschung, Prof. Dr. Ludwig Aschoff, S. 189 / Die optische Signalübertragung System Dr. Bäseler, S. 190 / Gedenktage, S. 191 / Personalnachrichten, S. 191 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 192

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Ein fränkisches Reihengräberfeld bei Köln-Müngersdorf

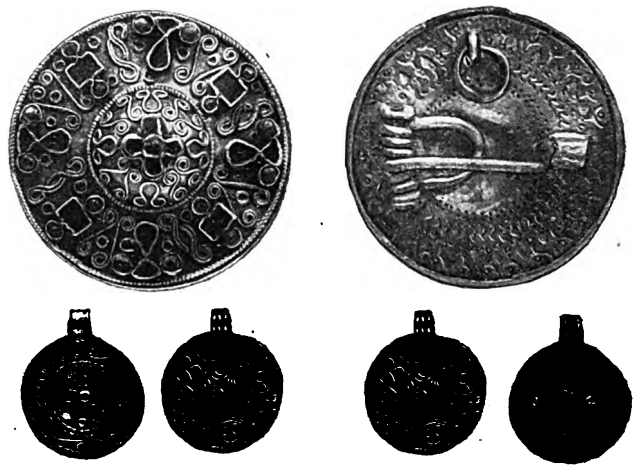
Von Dr. Fritz Fremersdorf, Wallraf-Richartz-Museum Köln

Wie bis in die letzten Jahre hinein die ersten Anfänge Kölns in augusteischer Zeit noch völlig ungeklärt waren, so war auch die Zeit zwischen dem Ende der Römerherrschaft und Karl d. Gr. bisher so recht noch „dunkle Jahrhunderte". Fast nichts an Funden aus diesen beiden Zeitabschnitten war bekannt.

Mit dem Einsetzen der systematischen Ueberwachung aller Erdbewegungen auf dem ganzen Stadtgebiet beginnen aber nunmehr die Quellen reichlicher zu fließen. In großer Zahl ist in den letzten fünf Jahren augusteische Keramik zutage gekommen, und die fortgesetzten Beobachtungen werden in nicht ferner Zeit weitgehende Schlüsse auch für die Topographie dieser Frühzeit zulassen. Aehnlich steht es mit der fränkisch-karolingischen Epoche. Während bisher nur einige wenige Gräber um St. Gereon bekannt waren, die vor langer Zeit nicht gehörig beachtet worden waren, ist es vor zwei Jahren gelungen, einen ganzen fränkischen Reihengräber-Friedhof zu ermitteln. Er liegt bei Köln-Müngersdorf im Bereiche der Anlagen des Sportparkes, und zwar in allernächster Nähe der Umfassungsmauer des großen römischen Gutsbezirkes, der dort 1926 ausgegraben werden konnte. Zu der Zeit als die Franken hier ihre Toten begruben — im 6. und 7. Jahrhundert —, standen die zahlreichen Bauten des Gutshofes noch aufrecht; aber die Franken benutzten sie nachweislich nicht. Von einer ununterbrochenen (kontinuierlichen) Besiedelung kann hier also keine Rede sein, vielmehr besteht ein scharfer deutlicher Einschnitt nach 400, d. h. mit dem Abzug der Römer und der Landnahme durch die Franken.

Wir kennen aus dem ganzen Rheinland und darüber hinaus viele Hunderte fränkischer Grabfelder, und es ist gewiß die Frage berechtigt, ob die neugefundene Anlage auf Kölner Boden eine besondere Beachtung verdient und die nicht unerheblichen Mittel zur Durchforschung auch lohnt. Dazu darf ohne Uebertreibung gesagt werden, daß leider von all den vielen bisher bekannten nicht ein einziges Grabfeld vollkommen untersucht worden ist und daß man sich in der Hauptsache mit der Bergung der Fundstücke begnügte. Erst in den allerletzten Jahren hat das Württembergische Landesmuseum in Stuttgart durch Dr. Veeck einen alamannischen Friedhof bei Holzgerlingen vollständig ausgraben lassen, und die Auswertung dieser Arbeit[1]) hat gezeigt, daß wir erst am Anfange ganz neuer und wichtiger Erkenntnisse stehen, die für die Aufhellung der Frühgeschichte unseres Volkes von ganz erheblicher Bedeutung sein werden. Für die Stadt Köln hat der neue Fund noch besonderes Interesse dadurch, daß es sich um das erste wirkliche Grabfeld aus nachrömischer Zeit handelt, das bekannt wird und das infolge günstiger Umstände wirklich auch restlos untersucht werden kann.

Auf restlose Untersuchung muß der Nachdruck gelegt werden. Denn nur dann wird es möglich



Vorder- und Rückseite der goldenen Brosche und der scheibenförmigen Anhänger

sein, zu einer Zeitfolge der Gräber und somit zu einer Uebersicht über die Belegung des Grabfeldes zu kommen, was wiederum der Datierung der fränkischen Grabaltertümer allgemein zugute kommen wird. Die Frage, ob in der Reihenfolge der Todesfälle — also wirklich reihenmäßig — oder aber in gewissen Gruppen — etwa nach Familien oder Sippen — bestattet wurde, wird dann endgültig geklärt werden. Dazu werden Aufschlüsse über Bestattungssitten und den Grabbau gewonnen werden.

An dem neugefundenen Kölner Grabfeld ist nun in zwei Jahresabschnitten systematisch gearbeitet worden.

[1]) Siehe den 16. Bericht der Röm. Germ. Komm. des Archäologischen Instituts 1927, S. 35 ff.

Digitized by Google

Schon dies und die Tatsache, daß bisher erst 80 Gräber untersucht wurden, beweist, daß es nicht in erster Linie darum geht, neues ausstellungsfähiges Fundmaterial zu gewinnen. Wir haben uns deshalb hier auch nicht mit dem bisher fast ausschließlich angewandten System der Suchschnitte begnügt, sondern ganze Flächen vollkommen und zwar schichtenweise abgedeckt. Auf drei Seiten scheint die Grenze des Grabfeldes erreicht, während die Längenausdehnung noch nicht feststeht. Von einem „Reihengrabfeld" kann eigentlich keine Rede sein, vielmehr tritt auf dem Plan schon jetzt das Gruppen-System, wie es Veeck in Württemberg festgestellt hat, auch hier deutlich hervor: Der freie Franke, an seiner Ausrüstung kenntlich, von seiner Frau und seinen Angehörigen umgeben, und darum herum das Gesinde und die Hörigen. Zahlreiche der Gräber trafen wir in bereits beraubtem Zustande an. Es ließ sich sogar nachweisen, daß oft nur ein kleiner Teil des Grabes gestört, das übrige noch vollkommen unberührt war; die Beraubung erstreckte sich nur auf die Stellen, an denen man mit aller Sicherheit Schmuck und Edelmetall erwarten durfte. Dazu kommt noch, daß nach den bis jetzt gemachten Feststellungen zumeist die Frauengräber gestört sind, und zwar nur die, die tatsächlich reicher ausgestattet waren. Ist es doch besonders auffallend, daß gerade die ärmlicheren oft genug ungestört geblieben sind. Das beweist uns, daß die Beraubung zu einem Zeitpunkt stattgefunden haben muß, zu dem man noch genau wußte, wo die reicheren Bestattungen lagen und wer der einzelne Tote war. Das wird bewiesen durch die einwandfrei ermittelte Tatsache, daß man in vielen Fällen die reicheren Gräber wesentlich tiefer angelegt hat, während die ärmeren oft ganz flach liegen. — Vereinzelt sind Plattengräber festgestellt. Und deren Material erweist sich als von dem nahegelegenen römischen Gutshof herrührend, teilweise mit Bestimmtheit von den Beisetzungen der Familie des Besitzers im 4. Jahrhundert stammend, die in schweren Steinsärgen erfolgt waren. Hier haben wir endlich einmal einen genauen zeitlichen Anhalt für die gerade in der Kölner Gegend so häufig nachweisbare Tatsache der Beraubung römischer Sarkophage: Es sind die Franken des 6. Jahrhunderts gewesen. Das wiederum beweist uns, daß auch die römischen Sarkophag-Gräber äußerlich irgendwie kenntlich gewesen sein müssen. — Das Abdecken ganzer zusammenhängender Flächen ermöglicht nicht nur die genaue Lage jedes einzelnen Gegenstandes im Grabe genau festzuhalten; nur so war es auch möglich, die genaue Größe der Grabschächte zu ermitteln und innerhalb dieser nicht nur die ehemals vorhandenen, jetzt völlig zergangenen Holzsärge nachzuweisen, sondern mehrfach noch besondere hölzerne Einbauten um den Sarg herum.

Auch das rein materielle Ergebnis ist sehr erfreulich. Aus Männergräbern stammt eine Reihe prächtig erhaltener Langschwerter und Saxe, je einmal mit den Bronzebeschlägen der ehemaligen Lederscheiden; ferner zwei Lanzenspitzen mit den reich durchbrochenen Beschlägen des ehemaligen Holzschaftes. Von prächtiger Erhaltung ist ein Taschenbeschlag aus Eisen, dessen Vorderseite ganz mit Almandinen besetzt ist. Keramik und Glas bieten bis jetzt nichts Besonderes, Gläser sind verhältnismäßig selten und auch dann nur in den allgemein üblichen Formen vertreten, was um so mehr auffallen muß, wenn man an den Reichtum des Materials hier in römischen Gräbern denkt. Aus Frauengräbern stammen u. a. zwei almandingeschmückte silberne Scheibenfibeln mit Andeutung von Kreuzmustern und vor allem zwei kleine gehenkelte Scheiben mit feinstem Gold-Filigran sowie eine schwere goldene Brosche mit reichstem Belag von Halbedelsteinen und Filigran.

In aller Bälde wird der dritte Abschnitt der Untersuchung eingeleitet, der womöglich zum endgültigen Abschluß führen soll.

Das Recht in der bildenden Kunst

Von Prof. Dr. Hans Fehr, Universität Bern

1.

Die Jurisprudenz hat einen wichtigen Zusammenhang allzuwenig beachtet: die Verbindung von Kunst und Recht. Freilich, das moderne literarische und künstlerische Urheberrecht ist ausgezeichnet erfaßt worden. Aber die Rechtsgeschichte hat bisher nur ausnahmsweise die Frage aufgeworfen und beantwortet: 1. Welche literarischen und künstlerischen Denkmale früherer Jahrhunderte dürfen als wertvolle Erkenntnisquellen des alten Rechts aufgefaßt werden? 2. Welche großen Rechtsprobleme beschäftigten die Dichter des Mittelalters und der Neuzeit? Es sind bisher nur vier umfassendere Arbeiten erschienen: Jakob Grimm, Die Poesie im Recht (1816); Joseph Kohler, Shakespeare vor dem Forum der Jurisprudenz (2. Aufl. 1919); Karl v. Amira, Die Dresdener Bilderhandschrift des Sachsenspiegels mit begleitenden Textbänden (1925 und 1926) und Hans Fehr, Das Recht im Bilde, 1923, als erster Band eines Werkes über Kunst und Recht.

2.

Hier soll nur von der bildenden Kunst die Rede sein. Der große Einschnitt wird durch das 16. Jahrhundert gebildet. Die alte Zeit versucht grundsätzlich Rechtsvorgänge und Rechtssymbole auf das genaueste wiederzugeben. Alles ist auf das wirkliche Rechtsleben zugespitzt. Die Phantasie des Künstlers ist äußerst beschränkt.

Im Laufe des 16. Jahrhunderts tritt das Artistische in den Vordergrund. Jetzt zeichnet und malt man um der Kunst, nicht mehr um des Rechts willen. Jetzt durchbricht die künstlerische Phantasie die alten, durch das Recht gezogenen Schranken.

Und je mehr wir uns der Neuzeit nähern, um so gleichgültiger wird der Künstler gegenüber den Rechtsformen. Heute ignoriert er sie meist vollkommen.

3.

In diesem Vortrag[1]) soll die schweizerische Miniaturmalerei im Vordergrunde stehen. Hauptsächlich drei Meister sind bedeutsam: 1. Der Berner Diebold Schilling, gest. 1486; 2. der Luzerner Diebold Schilling, der Neffe des Berner Chronisten, der um 1513 sein Prachtwerk mit 443 Miniaturen abschloß; 3. Christop Silberysen mit seiner Chronik von 1576.

Zum Vergleiche wurden deutsche und französische Bildwerke herangezogen, neben Miniaturen auch rechtshistorisch interessante Glasscheiben und ein prachtvoller Teppich aus der Burgunder Beute, welche die Eidgenossen Ende des 15. Jahrhunderts machten.

Das zum Vortrag gewählte Gebiet gehört in die neueren Bestrebungen nach Synthese hinein, Bestrebungen, welche die Akademie in hervorragender Weise fördert. Es umfaßt einheitlich zwei große Kreise: die Kunstgeschichte und die Rechtsgeschichte. Zugleich soll damit der Beweis erbracht werden, wie eng zwei wichtige Kulturzentren in Kunst und Rechtsauffassung zusammen marschierten, das Deutsche Reich und die schweizerische Eidgenossenschaft. Möge es immerfort so bleiben!

Ein Hussitenlied auf König Sigismund

Von Prof. Dr. Paul Diels, Universität Breslau

Von einem heute noch lebendigen historischen Volksliede können unter den Slawen im Grunde nur Russen und Südslawen sprechen, und auch diese werden es nicht mehr lange tun können. In den westslawischen Ländern aber ist das historische Volkslied in lebender Ueberlieferung etwas Seltenes, und auch die schriftliche Ueberlieferung vergangener Jahrhunderte hat in Polen

[1]) Grundgedanken einer Festrede, gehalten in der Deutschen Akademie München.

Digitized by Google

und in den Ländern der Wenzelskrone verschwindend weniges aufbewahrt, was einer Sammlung ähnlich der Liliencronschen (Die historischen Volkslieder der Deutschen vom 13. bis 16. Jahrhundert. Lpzg. 1865 ff.) zum Inhalt dienen könnte. Eine Sammlung dieser Art, für Böhmen und Mähren angestellt, würde vielleicht eine kleine Zahl von erzählenden und reflektierenden Reimereien aus dem 14. Jahrhundert zu nennen vermögen, ob aber ein „Lied" darunter ist, muß äußerst fraglich erscheinen. Späteren Fassungen der ersten tschechischen Reimchronik (der sog. Dalimilchronik) sind ein paar Erzählungen im gleichen kunstlosen Stile angefügt, alle einzelnen Ereignissen der Jahre 1315 ff. gewidmet und in sich abgerundet, aber als Lied undenkbar. Und nicht anders steht es mit den beiden kleinen Erzählungen von König Johann von Böhmen, die einer Handschrift des „Dalimil" beigeschrieben sind, mit der spät überlieferten von Wilhelm von Kaunitz, mit der von König Ottokar und Závis, auch die metrisch viel regelmäßigere Reimpaarerzählung von der Schlacht bei Crecy ist kein Lied. Eher könnte die Klage um den Tod des Wilhelm Zajic von Waldek ein solches sein, aber weder der Stil, noch die Anordnung der Reimpaare zu Strophen noch die von einer späten Handschrift gewählte Bezeichnung „Nota" geben irgendwelche Gewißheit. Ganz volksliedmäßig im Stil ist dann freilich das gegen Ende des 14. Jahrhunderts (oder später) entstandene Lied vom jungen Sternberger, aber es hat nichts Historisches: eine beliebige Fehde zwischen Ritter und Stadtbürgern, wie sie überall vorkommen konnte und so vielleicht nirgends vorgekommen ist, Wortbruch, eine Liebschaft, das ganze balladenhaft erzählt und ausmündend in die Lehre, daß man im Felde keinem Versprechen trauen solle. Das völlig genrehafte Lied führt uns immerhin nahe an die Hussitenzeit heran, wenn nicht gar in sie hinein. Nun wird das Bild etwas anders. Die Erregung des Religionskampfes sucht Ausdruck im gesungenen Lied, und einiges wenige davon hat die Ueberlieferung aufbewahrt, aber wieder haben wir Mühe, den Begriff des historischen Volksliedes anzuwenden: Ganz kurze (drei- oder fünfzeilige) Spottliedchen begleiten den Beginn des Meinungsstreites, ein Lied in künstlicher Strophe bekämpft den Erzbischof Zbynek als Gegner der Reform, Vorwurf und Mahnung an die Kirchenversammlung, die Hus verdammt hat, gestalten sich zu einem langen, aber im Grunde stofflosen Liede („O du Konzil zu Konstanz..."), das erste eigentliche Kriegslied aber („Steh auf, steh auf, du große Prager Stadt...") mündet schon ganz in ein biblisches Pathos ein, und vollends pathetisch, von biblischen Bildern erfüllt und ereignisfern sind die Choräle, die Kampf und Sieg der Taboriten begleitet haben, und von denen uns einige aufbewahrt sind. Nur ein Lied ist wirklich episch, das auf die Schlacht von Aussig (1426), mit seiner fröhlichen Erzählung der siegreichen Taten, dem Katalog der Kämpfenden usw. Es entstand fern vom Kreise der Taboriten, fern auch von deren eifervoller Religiosität; so spät es überliefert ist (17. Jahrhundert), so mußte es doch für uns eine ganze Gattung vertreten, die allem Ermessen nach in den Jahren 1420 bis 1434 reicher geblüht haben muß.

Ein glücklicher Zufall gibt uns jetzt eine weitere, und zwar eine sicher ältere Probe, in einer Ueberlieferung, die an Alter wenig, an Güte leider fast alles zu wünschen übrig läßt: Ein niederschlesischer Augustiner des Saganer Stifts, vielleicht polnischer Muttersprache, Christian von Guhrau, schreibt um 1439 eine Sammlung lateinischer Predigten ab und läßt zum Einbinden ein Blatt mitverwenden, auf dem er sich allerlei aufgezeichnet hat; darunter ist auch, in polnischer Sprache, schlecht geschrieben und stark verballhornt, — ein wirkliches Hussitenlied. Die Handschrift kam, bei der Säkularisierung der Klöster, an die Breslauer Universitätsbibliothek, und bei der Katalogisierung der lateinischen Handschriften dieser Bibliothek durch Prof. J. Klapper wurde im Jahre 1927 auch das beschriebene Vorsatzblatt bemerkt, vom Buchdeckel abgelöst und entziffert (s. Verf., Ein Hussitenlied auf König Sigismund, Archiv für slav. Philologie 42, S. 97 ff., danach auch bei Josef Pekař, Zprávy pramenů o bojích u Hory a Brodu kol vánoc 1421. V Praze 1928). Daß ein Lied vorliegt, erweist sich untrüglich schon durch die ganz einfachen Noten, die der ersten Strophe übergesetzt sind. Auch ist der Stil ganz liedmäßig: „Wir hörten eine Neuigkeit vom König von Ungarn, die uns die Čechen berichteten, da haben wir gelacht." Und nun wird erzählt, von Žižka und dem König; schon damit ist die Entstehung des Liedes auf die Jahre 1420—1424 festgelegt, denn 1424 starb der große Heerführer der Hussiten. Und auch der nähere Anlaß wird sofort deutlich, denn es ist (in freilich schlecht geschriebenen und schwer verständlichen Versen) vom Marsch Sigismunds auf „Hora", den „Berg", d. h. auf Kuttenberg, die Rede und vom Sengen und Brennen, das er verübte. Damit kommen wir ans Ende des Jahres 1421, da Sigismund von Mähren her kommend sich Kuttenberg näherte, durch Verrat Herr der Stadt wurde, Žižka nördlich von Kuttenberg sich verschanzte und in übler Lage ausharrte, bis ihm der Durchbruch nach Kolin gelang. Und das Lied läßt den König selber reden: „Ihr ungetreuen Prager, welcher Teufel hat euch denn geheißen, oder müßt ihr vor Hunger Böses tun?" Er bekommt sogleich die Antwort: „Ach, du ungetreuer König, sage das nicht, Žižka wird sich schon noch herauswinden; mancher Deutsche wird noch über den Streitkolben springen müssen." Und nun wird, in einer offenbar ganz zersungenen Strophe angedeutet, wie der König das Kriegsunglück zu spüren bekommt, daß „ihm der Kopf weh tut," und wie die Prager auf die Kunde vom Geschehenen ihm nachsetzen. Damit ist die Wendung bezeichnet: Sigismunds Zurückweichen, die Niederlagen bei Nebovid und Habern, endlich bei Deutschbrod (Anfang 1422). Sodann tritt eine bekannte Persönlichkeit auf. Hašek von Ostroh, ein mährischer Adliger aus dem Wallensteinschen Geschlecht, der in den Hussitenkriegen mehrfach die Partei wechselte, damals aber auf Seite der Hussiten war, verhöhnt den König: „Es war angenehmer für dich, in Konstanz mit Worten Verrat zu üben, als die Prager mit dem Schwerte zu überwältigen." Und ein anderer höhnt ihn: „Reite weg, Du König von Ungarn, bleibe nicht länger, es geht euch schlecht." Hier schreibt freilich die Handschrift „es geht uns schlecht", aber die beiden Worte „uns" und „euch" sind im Čechischen nur durch einen Buchstaben verschieden, und so wird man etwa einen Fehler des Aufzeichners annehmen und wird in dem „Kravovsky", dem er die Worte in den Mund legt, auch einen Gegner des Königs vermuten, vielleicht den Wenzel von Krawarn, auch einen mährischen Baron, der damals (und für immer) von Sigismund abgefallen war. Ist das Lied hier schon ärgerlich entstellt und schwer verständlich, so wird es zum Schlusse noch schlimmer: Ein „Johannchen" wird angeredet: „Laß dich nicht erschlagen, komm mit uns nach Konstanz..., Schweidnitzer Bier wollen wir dir genug zu trinken geben, aber Panzer und Gürtel müssen unser sein." Wer wird hier angeredet? Am ehesten doch wohl Žižka selbst: das Lied zu Sigismunds Verspottung endet, wie es scheint, mit dem Preise des großen Hussiten-Heerführers, und daß auch hier ein wenig Scherz mit unterläuft, vielleicht sogar ein Hieb auf die strenge Manneszucht Žižkas, die das Trinken verdammte —, das steht einem Soldatenliede wohl an.

Die Ueberlieferung ist schlecht, von einem schlesischen Mönch, der keinesfalls Zeuge der Kämpfe gewesen sein kann, liederlich und mit lauter Fehlern und Lücken aufgezeichnet und in polnischer Sprache niedergeschrieben,

Digitized by Google

während das Lied doch ursprünglich čechisch und wahrscheinlich von einem mährischen Soldaten gedichtet war. Es bleiben schlimme Lücken des Verständnisses, und auch der zünftige Historiker (wie Josef Pekař in seiner vor wenigen Monaten erschienenen Quellensammlung zu den Kämpfen bei Kuttenberg und Deutschbrod s. o.) vermag sie nicht wohl auszufüllen. Trotzdem fesselt der Fund unser Interesse, denn er gibt uns etwas, was sich selten finden läßt, ein aus dem Augenblick gebornes, von jeder literarischen Aufmachung freies, echtes historisches Volkslied, vielleicht das älteste in čechischer Sprache, dem wir diesen Ehrentitel beilegen dürfen.

Ueber den Betrieb wissenschaftlicher Volkskunde im Auslandsdeutschtum

Von Prof. Dr. Walther Mitzka, Technische Hochschule Danzig

Die junge Volkskundeforschung ist heute mitten im Prinzipienstreit begriffen: der zu erkundende Stoffkreis wird enger oder weiter abgesteckt, die eigentlich philologischen Bezirke der Volkssprache, des Volksliedes, der Volkssage und des Volksmärchens werden mehr oder minder freiwillig dem Germanisten zu- und abgeteilt; Hausbau- und Siedlungsforschung reichen auch ihrerseits in mehrere Wissenschaftsgruppen zugleich hinein: etwa zugleich in die allgemeine Geographie und in die Volkskunde, sobald es sich um volkstümliche Formen handelt. Aus der Völkerkunde, dann aus der Volksliedforschung und ihrer Scheidung in Volks- und Kunstlied (John Meier) ist in die Volkskunde durch Hans Naumann das entsprechende Begriffspaar „primitives Gemeinschaftsgut": „gesunkenes Kulturgut" in die Verhandlungen, mächtig anregend, aber auch weithin aufregend und Streiter aufs Feld der Wissenschaft rufend, geworfen worden. Was ist alles gesunkenes Kulturgut, worin besteht im Gegensatz dazu in Siedlungsform, Hausbau, Nahrung, Kleidung, Volksdichtung, Volkstanz, Volksglaube, Volksbrauch die kulturelle Eigenleistung, der aus jenem Gemeinschaftsgut herangebrachte Beitrag zur allgemeinen Kultur überhaupt? Diese Frage leitet von der theoretischen Volkskunde zur praktischen über: was soll erhalten, wiederbelebt, gestürzt werden? War nun die Volkskundeforschung in ihren ersten Jahrzehnten bis ins 20. Jahrhundert hinein vor allem beschreibend, sammelnd und geschichtlich deutend tätig, so ist nunmehr die Erkundung ihrer Lebensräume, die geographische Methode hinzugekommen, die am „Atlas Africanus" die Kulturkreisforschung zum prächtigen Aufstieg aufgefrischt und der deutschen Mundartenforschung durch den „Sprachatlas des Deutschen Reichs" weiteste Arbeitsfelder gewiesen und zu neuen grundsätzlichen Gedankengängen gedrängt hat.

Das heutige Auslandsdeutschtum hat nun mit manchen seiner Landschaften vom Anfang des 19. Jahrhunderts an, in dem Zeitraum der Begründung der Volkskunde (dieser Ausdruck taucht 1822 auf, wird erst in der 2. Hälfte des Jahrhunderts üblich) kräftig mitgewirkt, in manchen Dingen führte es sogar: die erste wissenschaftliche Gesellschaft dieses Wissenschaftszweiges wird in Wien in den 1880 er Jahren begründet. Die österreichischen Lande mit Böhmen und Tirol stellen bis heute Forscher der vordersten Linie. Dazu kommt die Schweiz: in Basel sitzen die Herausgeber grundlegender Veröffentlichungen: die „Volkskundliche Bibliographie", ein Ruhmestitel der Tätigkeit des Verbandes der Vereine deutscher Volkskunde, wird von Hoffmann-Krayer, das große Unternehmen des „Wörterbuchs des deutschen Aberglaubens" von Bächtold-Stäubli geleitet. In Graz besteht die einzige deutsche, ausschließlich für deutsche Volkskunde eingerichtete Dozentur (V. Geramb), in Wien eine solche für europäische Volkskunde (A. Haberlandt). Die Schweiz und Deutsch-Oesterreich haben eigene wissenschaftliche Zeitschriften von langer Tradition, die volkskundliche Literatur dieser Gebiete zeigt Tausende von Arbeiten, dabei solche, die nicht nur landschaftlich eingestellt sind, sondern besonders die von Wien ausgehenden umspannen gegenwärtig die Volkskunde ganz Europas, nicht nur des europäischen Deutschtums. Die Güte des volkskundlichen Schrifttums kann wie im Binnendeutschtum natürlich auch draußen in dilettantische Heimatkalenderarbeit und sofort verschollene Zeitungsartikel herabsinken. Aber es ist ein segensreicher Vorzug der Volkskunde, daß alle Bildungsstufen mitwirken können: Sorge der verarbeitenden Forschung muß es bleiben, wieweit die ganz unentbehrliche Mitarbeit nichtwissenschaftlicher Kreise auf Sammeltätigkeit abgefangen werden kann. Dabei besteht die Schicht der Wissenschaftler selber aus allen möglichen Berufen, gerade im Auslandsdeutschtum. Der Herausgeber des „Wörterbuchs des deutschen Aberglaubens" ist Jurist, der Herausgeber der ergebnisreichen siebenbürgischen Forschung war ein anerkannter Führer, ein Geistlicher (Schullerus) gewesen; es sind vor allem allerdings Universitätslehrer tätig: Germanisten, Vertreter der Ethnographie, Historiker, Geographen, Mediziner (das Handbuch der vergleichenden Volksmedizin stammt aus der Feder zweier Wiener, im alten Oesterreich geborener Professoren). Der Sitz der Volkskundeforschung im Auslandsdeutschtum ist gegenwärtig in erster Linie die jeweilige auslandsdeutsche oder die an auslandsdeutscher Volkskunde beteiligte fremdvölkische Universität (z. B. Leningrad). Das Netz dieser Orte reicht nach Osten bis nach Saratov, wo für das Wolgadeutschtum Dinges ein Volkskundemuseum und mit der Dialektforschung den Volkskundebetrieb überhaupt in Gang gebracht hat.

Weiteste Strecken des Auslandsdeutschtums sind volkskundlich unbearbeitet. So die überseeischen Bezirke, von denen im ganzen nur die bäuerlichen Landschaften reicheres deutschvolkstümliches Gut bergen werden, so vor allem in Südamerika. Aber auch vom europäischen Auslandsdeutschtum ist manche Teillandschaft volkskundlich nahezu unbekannt.

Daß das Deutschtum Lettlands und Estlands trotz der gebildeten deutschen Oberschicht und des langen deutschen Hochschulbetriebes, bei regstem Interesse für landeskundliche Dinge, so wenige Ergebnisse aufweist, liegt an der eigenartigen ständischen Schichtung: es fehlt außer einer kleinen Kolonie auf engstem Raume (Hirschenhof, 18. Jahrhundert) und einigen deutschen Siedlern der neuesten Zeit (1906) das bäuerliche Element innerhalb des Deutschtums. Es ist in Litauen, allerdings in Streulage, vorhanden, aber hier wie auch in den weiten Strichen Polens und in vielen Teilen Rußlands ist dies Bauerntum im Gegensatz etwa zu dem ausländischen Randdeutschtum an der westlichen und besonders an der südlichen Reichsgrenze von der strichweise durchaus vorhandenen deutschen Oberschicht und etwa einer doch nur aus ihr hervorgehenden und von ihr gepflegten Volkskundeforschung nicht weiter beachtet und beobachtet worden. Dabei ist die nichtdeutsche Volkskunde jener Striche im östlichen Mitteleuropa und Osteuropa überhaupt ungeheuer rührig und erfolgreich: an jeder Universität jener heutigen Oststaaten ist ein stattlich eingerichtetes großes Institut für die betreffende Volkskunde vorhanden. Darum macht volkskundliche Tätigkeit ohne solche starke staatliche Hilfsstellung besonders nachhaltigen Eindruck: so seit langer Zeit die siebenbürgische Forschung, die sich seit den 1870 er Jahren eine tüchtige, weit über die engere Karpathenlandschaft hinausschauende Zeitschrift für Landeskunde geschaffen hat. Die Landesgeschichte, die Herkunftsfrage und die Mundartenforschung schulten dort tüchtige Kräfte heran: die Siebenbürgen haben, wie von dem sonstigen Auslandsdeutschtum die Elsässer und die Schweizer, ihr großes Wörterbuch. Die Blickrichtung war durch die Sprachforschung auf ein auslandsdeutsches Stammland im westlichen

Digitized by Google

Randdeutschtum eingestellt worden: Luxemburg. Die dortige und die siebenbürgische Volkskunde schließen darum gegenwärtig oft genug ihre Arbeitskreise aneinander.

Neuere Forschungsergebnisse in der Naturphilosophie

Von Prof. Dr. Hans Reichenbach, Universität Berlin

Charakteristisch für die Naturphilosophie der Gegenwart ist ihr enger Anschluß an die exakten Wissenschaften. Der Standpunkt, daß Naturphilosophie ein von der positiven Forschung unabhängiges Gebiet darstelle und daß der Naturphilosoph, wie etwa Schelling meinte, mit seinen besonderen Methoden diejenigen Fragen der Naturerkenntnis aufzulösen hätte, vor welchen die positive Naturwissenschaft versagt, ist völlig überwunden; im Gegenteil ist man sich darüber klar, daß Auflösung derartiger, der Wissenschaft bisher verschlossener Fragen auf keinen Fall in die Naturphilosophie gehört, daß diese vielmehr von einer kritischen Untersuchung naturwissenschaftlicher Erkenntnismethoden auszugehen hat und nur im engsten Bunde mit der positiven Forschung selbst zu fruchtbaren Ergebnissen kommen kann. Wenn neuerdings auch ein Buch von Dingler von einem Zusammenbruch der Wissenschaft spricht und einen Primat der Philosophie verkünden will, so hat dieser Rückgang zu den Ansprüchen der idealistischen Systeme in der gegenwärtigen Naturphilosophie doch so gut wie keinen Anklang gefunden.

In den vergangenen Jahren hat vor allem die Diskussion der Relativitätstheorie naturphilosophische Untersuchungen angeregt. In diesem Rahmen sind die Fragen nach der erkenntnistheoretischen Bedeutung der Zeit und nach der anschaulichen Natur des Raumes untersucht worden. Die Vertiefung des Zeitbegriffs, die im Anschluß an die Gleichzeitigkeitslehre Einsteins herausgearbeitet wurde, führte dazu, den Zeitbegriff in eine Beziehung zum Kausalbegriff zu bringen, wonach der Kausalbegriff als das Primäre, der Zeitbegriff als das Sekundäre erscheint. Die Kritik des Anschauungsproblems wurde im Sinne der Helmholtzschen Untersuchungen weitergeführt und gelangte zu dem Resultat, daß ein prinzipieller anschaulicher Vorzug der euklidischen Geometrie bestritten werden muß.

Das Problem der Kausalität wurde noch in einem andern Zusammenhang untersucht. Die Frage nach dem Verhältnis von Kausalität und Wahrscheinlichkeit wurde der Kritik unterzogen und die Möglichkeit einer Reduktion aller Kausalgesetze auf statistische Gesetze untersucht. Diese zunächst rein naturphilosophischen Fragestellungen erhielten in letzter Zeit ein besonderes Interesse dadurch, daß in der Quantenmechanik des Atoms der Gedanke der statistischen Gesetzlichkeit in den Vordergrund trat; man muß heute ernstlich damit rechnen, daß das alte Ideal einer streng kausalen Physik aufgegeben werden muß. Danach findet die Genauigkeit der Naturerkenntnis im Kleinen eine Grenze; das elementare Geschehen ist durch den Zufall geregelt, so daß sich strenge Gesetze für die Bewegung eines einzelnen Elektrons, für den Zusammenstoß des einzelnen Elektrons mit dem Lichtquant usw. nicht aufstellen lassen. Nur Massenerscheinungen lassen sich wegen des statistischen Ausgleichs mit genügender Präzision vorausberechnen. Für die makroskopische Welt, für die Welt des täglichen Lebens also, wird dadurch so gut wie gar nichts geändert; um so wichtiger jedoch ist die Aenderung für unsere prinzipielle Auffassung von dem Naturgeschehen und seiner objektiven Bestimmtheit.

In den Fragen der mathematischen Logik steht das Hilbertsche Problem der Widerspruchslosigkeit der Arithmetik im Vordergrund; es wird vorwiegend von mathematischer Seite behandelt. Daneben ist die Problemstellung des Brouwerschen Intuitionismus diskutiert worden, welcher eines der wichtigsten logischen Grundgesetze, den Satz des tertium non datur, in Zweifel zieht und in diesem Zusammenhang zu einer Kritik vieler anerkannter mathematischer Sätze gelangt.

Von besonderem Interesse erscheint die Anwendung mathematisch logischer Methoden auf erkenntnistheoretische Fragen, wie sie neuerdings von Carnap in einer Kritik des Existenzproblems durchgeführt wurde. In Weiterführung Machscher Gedanken und unter Benutzung von Begriffsbildungen, wie sie Russell geschaffen hat, wird hier eine positivistische Theorie der Existenz begründet, in welcher alle Aussagen über die Realität der Welt zurückgeführt werden auf Aussagen über den Zusammenhang von Wahrnehmungserlebnissen. Metaphysik wird als im wissenschaftlichen Sinne inhaltlos abgelehnt.

Selbstverständlich kann der vorliegende kurze Bericht keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen; es sind auf diesem Gebiet noch eine Reihe von Autoren durch Arbeiten hervorgetreten, deren Behandlung an dieser Stelle aber zu weit führen würde. Das Interesse für naturphilosophische Fragen scheint gegenwärtig im Anstieg begriffen zu sein, da sowohl die Fachwissenschaften wie auch die weitere Oeffentlichkeit sich derartigen Fragen zuwenden. Für die Zusammenfassung dieser Probleme, soweit sie die exakte Naturerkenntnis betreffen, sei auf einen Beitrag des Verfassers in dem demnächst erscheinenden Band IV des Handbuchs der Physik (Verlag Springer) verwiesen; ferner ist von K. Grelling ein Bericht über die deutsche Naturphilosophie gegeben worden in The Monist, January 1928.

Neue magnetische Karten von Bayern

Von Prof. Dr. Adolf Schmidt, Universität Berlin

Im Laufe der letzten Jahrzehnte haben in den meisten Kulturländern, in einigen bereits mehrmals, umfassende magnetische Aufnahmen stattgefunden. Bei einer solchen Aufnahme werden an zahlreichen, einigermaßen gleichmäßig über das ganze Gebiet verteilten Punkten die Werte der magnetischen Elemente (gewöhnlich die der Deklination, der Inklination und der Horizontalintensität) gemessen und nach Umrechnung auf einen bestimmten Zeitpunkt (die Epoche) unter der Annahme annähernd gleichmäßiger Aenderung zwischen den Stationen zur Ableitung der Linien gleicher Werte (Isogonen, Isoklinen, Isodynamen) benutzt. Die erwähnte Umrechnung auf eine einheitliche Epoche ist nötig, weil die Werte der Elemente steten Aenderungen unterworfen sind; sie erfolgt, indem man diese Aenderungen, die während kürzerer Zeiten an allen Punkten eines nicht zu großen Gebiets nahezu übereinstimmen, an einer einzelnen Station dauernd beobachtet und die hier gefundenen zeitlichen Schwankungen an den übrigen Punkten in Abzug bringt. Im Verlauf mehrerer Jahrzehnte machen sich aber zwischen den Aenderungen an verschiedenen Punkten immer mehr anwachsende Unterschiede geltend, sodaß dieses einfache Verfahren mehr und mehr seine Berechtigung verliert. Aus diesem Grunde muß die Aufnahme von Zeit zu Zeit wiederholt werden, womit gewöhnlich auch, den inzwischen erzielten Fortschritten an Instrumenten und Methoden entsprechend, eine Steigerung der Genauigkeit verbunden ist.

Bayern hat bereits früh, in den fünfziger Jahren des vorigen Jahrhunderts, eine derartige, sehr eingehende (gegen 240 Stationen umfassende) Vermessung erfahren, die für alle späteren vorbildlich geworden ist. Sie wurde von J. Lamont ausgeführt, dem genialen Schöpfer der erdmagnetischen Beobachtungskunst, der die von Gauß und Weber eingeführte Verfeinerung der Beobachtung zur Erzielung sachlicher Genauigkeit auszunützen lehrte und in seinem Magnettheodolit das der Natur der Aufgabe angepaßte Beobachtungsmittel schuf. Als Hauptstation zur Verfolgung der zeitlichen

Digitized by Google

Schwankungen diente das von Lamont schon 1840 bei der Münchener Sternwarte errichtete Observatorium.

Ergänzt wurden die Aufnahmen durch eine wenig spätere der Rheinpfalz, die G. Neumayer verdankt wird.

Eine zweite magnetische Vermessung von Bayern mit Einschluß der Pfalz führte in den Jahren 1903 bis 1911 J. B. Messerschmitt durch. Er beobachtete an 187 Punkten; als Basisstation diente die 1898 an Stelle der früheren in München errichtete Magnetwarte. Messerschmitt starb, nur 51 Jahre alt, schon 1912, ehe er die Berechnung seiner Beobachtungen abschließen konnte. Doch veröffentlichte er noch kurz vorher in drei gedrängten Mitteilungen eine vorläufige Kartenskizze und provisorische Werte der Elemente für 121 Stationen.

Soeben sind nun, von Fr. Burmeister bearbeitet, die vollständigen und endgültigen Ergebnisse von Messerschmitts Messungen in einer, zum größten Teil auf Kosten der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft gedruckten, umfangreichen Abhandlung erschienen[1]). Burmeister, der sich bereits durch die Aufarbeitung der rückständigen Münchener Variationsbeobachtungen ein dankenswertes Verdienst erworben hatte, beabsichtigte anfangs nur, den bei Messerschmitts Tod gebliebenen Rest zu erledigen; um der Einheitlichkeit und Zuverlässigkeit der Ergebnisse willen entschloß er sich dann aber, auch die schon bearbeiteten Messungen von den Beobachtungszahlen ausgehend vollständig neu zu berechnen — eine entsagungsvolle Arbeit, für die ihm lebhafter Dank gebührt. Nur kurz sei erwähnt, daß die Abhandlung in einem eingehenden Text und in ausführlichen Tabellen alle für den Fachmann wichtigen Angaben bringt. Das Schlußergebnis der ganzen Arbeit besteht in den auch für weitere Kreise beachtenswerten Karten der Isogrammen für die drei Elemente, die in sehr guter Ausführung in dem großen Maßstabe von 1:1000000 dem Hefte beigegeben sind. Dankenswerterweise hat sich Burmeister nicht auf die drei für den Fachmann wichtigeren Karten für die (der Mitte der Vermessungszeit nahe und für die meisten andern deutschen Aufnahmen geltende) Epoche 1909,0 beschränkt, sondern hat daraus auch solche für die der Gegenwart nähere Epoche 1925,5 abgeleitet, die für praktische Anwendungen bequemer sind. Eine eigene, durch zwei Kärtchen ergänzte Studie über die Säkularvariation liegt der Umrechnung auf die neuere Epoche zugrunde. Bei der Umrechnung mußte bedauerlicherweise auf die Benutzung der dafür in erster Linie wichtigen Säkularvariation in München verzichtet werden, weil die Tätigkeit der Münchener Magnetwarte schon längst durch die von den elektrischen Straßenbahnen ausgehenden Störungen lahmgelegt worden ist. Der seit Jahren angestrebte Ersatz dieses wichtigen Observatoriums durch eine, wenn auch zunächst noch so bescheidene registrierende Station in ungestörter Lage ist von allen maßgebenden Stellen als dringend notwendig längst anerkannt worden; leider ist es bisher nicht gelungen, die dafür erforderlichen, verhältnismäßig geringfügigen Mittel aufzubringen. Möchte die Erkenntnis der großen Bedeutung, die ein solches, an sich rein wissenschaftliches Werk, wie die magnetische Landesaufnahme von Bayern von Messerschmitt-Burmeister auch für praktische Aufgaben des wirtschaftlichen Lebens hat, dazu beitragen, das Wiedererstehen einer bayerischen Magnetwarte zu beschleunigen.

[1]) **Veröffentlichungen bei der Erdphysikalischen Warte bei der Sternwarte München. Herausgegeben von Alexander Wilkens, Direktor der Sternwarte. 5. Heft. Erdmagnetische Landesaufnahme von Bayern von F. Burmeister. Gedruckt auf Kosten der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft und der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. München 1928.**

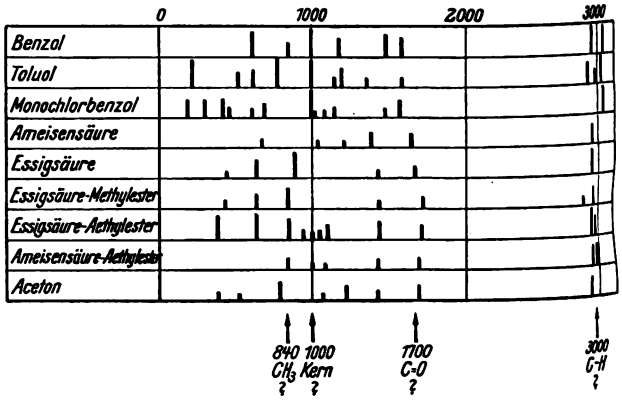
Der Ramaneffekt in organischen Substanzen

Von Dr. Ing. Armin Dadieu, Technische Hochschule Graz

Läßt man ein Büschel einfärbigen Lichtes (Licht, das nur eine einzige Wellenlänge enthält) auf einen mit einer trüben Flüssigkeit gefüllten Rundkolben fallen, so kann man den Strahlengang im Kolbeninnern verfolgen; die einzelnen Teilchen in der Flüssigkeit werden durch die einfallenden Strahlen beleuchtet und senden dann ihrerseits nach allen Richtungen Licht aus. Es tritt eine sogenannte „Streuung" des Lichtes ein, und man bezeichnet dieses Phänomen nach seinem Entdecker als „Tyndalleffekt". Senkrecht zur Strahlenrichtung erblickt man in der Flüssigkeit den Strahlengang als einen schwach leuchtenden Kegel, den sogenannten „Tyndallkegel", und wenn man diesen durch ein Spektroskop betrachtet, dann findet man im Spektrum nur eine einzige, der Farbe des bestrahlenden Lichtes entsprechende Linie.

Wird nun an Stelle der trüben Lösung eine vollkommen klare („optisch leere") Flüssigkeit, also etwa peinlich gereinigtes Benzol gebracht, dann verschwindet der „Tyndallkegel" zwar nicht vollkommen, er wird aber in seiner Lichtstärke so herabgesetzt, daß man zu seiner Beobachtung nicht mehr das Auge direkt, sondern besser die photographische Platte benützt, die es gestattet, den Lichteindruck über eine längere Belichtungszeit zu summieren.

C. V. Raman machte nun 1928 folgende, von A. Smekal schon im Jahre 1923 vorausgesagte Entdeckung: wird nämlich das schwache, von der klaren Flüssigkeit kommende Tyndallicht ebenfalls spektral zerlegt und das Spektrum photographiert, so treten neben der einen, im bestrahlenden Licht vorhandenen Linie (Farbe) meist noch andere, bei größeren Wellenlängen liegende Linien auf. Die gewöhnlich gestreute Linie ist also begleitet von einer Anzahl (bei verschiedenen Substanzen verschieden angeordneten) stärkerer



oder schwächerer „Trabanten". Dieser in einer Farbänderung des gestreuten Lichtes bestehende Effekt wird nun allgemein als „Ramaneffekt" bezeichnet, und sein Studium ist mit Rücksicht auf die theoretische Deutung des Phänomens von großem Interesse.

Diese theoretische Deutung kann vielleicht auf folgende Art klar gemacht werden: jede Farbe des Lichtes, also jede einzelne Wellenlänge trägt ein bestimmtes Energiequantum mit sich. Dieses Quantum ist um so größer, je kleiner die Wellenlänge ist und umgekehrt. Da nun die Wellenlänge der Trabanten (Ramanlinien) im Vergleich zu ihrer Mutterlinie größer geworden ist, so heißt das, daß der Energieinhalt der veränderten Strahlung kleiner geworden sein muß. Wir werden daher annehmen dürfen, daß ein Teil der Lichtstrahlen, die auf die Moleküle der Flüssigkeit auffallen und aus ihrer Richtung abgelenkt werden, einen bestimmten Energiebetrag an das getroffene Molekül abgibt und mit geringerer Energie, das heißt also größerer Wellenlänge, weiter geht. Man stellt

Digitized by Google

sich nun vor, daß die von den Lichtstrahlen an die Moleküle abgegebene Energie dazu verwendet wird, die Schwingungsenergie der Atome im Molekül zu erhöhen.

Wie man aus einer Reihe von Tatsachen weiß, kann man solche Schwingungen aber nicht um einen beliebigen Betrag steigern, sondern die Aenderungen im Schwingungszustand erfolgen sprunghaft. Dem entspricht eine in bestimmten Quanten erfolgende Energieaufnahme. Die einem Lichtstrahl entzogene Energie ist somit nicht beliebig groß, sondern ein ganz bestimmtes — von der Eigenart des Moleküls abhängendes — Quantum. Seine Größe kann man aus der Entfernung des betreffenden. Trabanten von seiner Mutterlinie berechnen.

Da nun, wie erwähnt, der aufgenommene Energiebetrag von der Art des Moleküles bzw. der in diesem schwingenden Atome abhängt, so ist zu erwarten, daß man aus den im Ramanspektrum auftretenden Linienabständen Rückschlüsse auf das Molekül wird ziehen können. Man weiß nämlich, daß die Größe der von einer Atomschwingung aufgenommenen Energie einerseits abhängig ist von der bekannten Masse der Atome und andererseits von der Festigkeit der Bindung zwischen den zwei Atomen. Es scheint daher aussichtsreich, das Ramanspektrum gewisser Verbindungen zum Studium des für die Chemie ja außerordentlich wichtigen Problems der Bindungsfestigkeit heranzuziehen.

Untersuchungen solcher Art sind für einige organische Substanzen u. a. auch im physikalischen Institut der Technischen Hochschule in Graz von Prof. Dr. F. Kohlrausch und dem Verfasser dieses Berichtes in Angriff genommen worden. Ein Teil der bisherigen Ergebnisse ist in der Abb. graphisch dargestellt. Die Entfernungen der einzelnen Linien von der mit 0 bezeichneten Grundlinie bilden ein Maß für die von dem betreffenden Molekül aufgenommenen Energiequanten. Man ersieht aus dieser Darstellung, daß z. B. die Liniengruppe bei ca. 3000 in allen Verbindungen auftritt, die eine C-H-Bindung enthalten, und man wird sie daher dieser Bindung zuschreiben dürfen; die Linien bei etwa 1700 scheinen der C=O-Bindung zu entsprechen, da sie in Verbindungen, die diese Bindung nicht enthalten, fehlen. Die Gruppe bei 1000 scheint für den Benzolkern charakteristisch zu sein, der Wert 840 dürfte mit der CH_3-Gruppe zusammenhängen.

Eine vollkommen eindeutige und widerspruchsfreie Zuordnung dieser Liniengruppen zu bestimmten Atombindungen läßt sich aber vorläufig durchaus noch nicht treffen und erst ein größeres durch systematisches Studium gewonnenes Tatsachenmaterial dürfte eine Klärung der hier angeschnittenen Probleme bringen.

Der Eiweißabbau in der höheren Pflanze

Von Dr. Maximilian Steiner,
Pflanzenphysiologisches Institut der Universität Wien

Die Tatsache, daß ein dem Betriebsstoffwechsel dienender Abbau stickstoffhaltiger Substanz auch in der Pflanze vor sich geht, gehört eigentlich erst seit überraschend kurzer Zeit zu den allgemein gewußten, gesicherten Ergebnissen der chemischen Pflanzenphysiologie. Zwar hatte schon in den letzten Dezennien des vorigen Jahrhunderts Schulze mit seiner Schule im Züricher Laboratorium die rein chemische Vorarbeit zur Lösung dieses Problems geleistet. Aber erst Prianischnikow — einem Schüler Schulzes — und seinen Mitarbeitern blieb es vorbehalten, mit ausgesprochen botanischer Fragestellung und im physiologischen Experiment den Eiweißabbau als regelmäßigen Vorgang in der höheren Pflanze festzustellen. Während genannter Autor fast ausschließlich mit Keimlingen, die sich durch ihre besonders intensiv verlaufenden Umsetzungen vor allem empfahlen, arbeitete, konnten kürzlich A. C. Chibnall und K. Mothes zeigen, daß auch in den erwachsenen Organen der grünen Pflanze im Prinzip die gleichen Regelmäßigkeiten zu beobachten sind. Nach diesen sämtlichen Verfassern wird in der Pflanze ständig, je nach den äußeren oder inneren Bedingungen in größerem oder kleinerem Umfange, Eiweiß zu Aminosäuren gespalten und diese unter Desaminierung (Abspaltung des NH_3) weiter abgebaut. Nur bei extremem Kohlehydratmangel oder bei starker Zufuhr von NH_3 durch die Wurzel häuft sich dieses in freier Form an und führt dann sehr bald zur sog. Ammoniakvergiftung. Normalerweise aber wird das Ammoniak durch Bindung an bestimmte Aminosäuren (Asparaginsäure, Glutaminsäure) in Form der entsprechenden Amide (Asparagin, Glutamin) entgiftet. Diese Amide vergleicht Prianischnikow treffend mit dem Harnstoff des tierischen Organismus, dem ja hier eine ganz analoge Funktion durch Abbindung des bei der Eiweißveratmung entstehenden NH_3 zukommt.

Die Aufzeigung solcher Parallelen zwischen dem tierischen und pflanzlichen Stoffwechsel ist zweifellos anziehend und häufig genug auch von eminentem heuristischen Wert. Auf anderen Gebieten der Physiologie (z. B. in der Reiz- oder Bewegungsphysiologie) hingegen hat eine Vermengung zoologischer und botanischer Begriffe schon häufig und besonders auch in letzter Zeit großes Unheil gestiftet.

Zu den wesentlichsten Unterschieden zwischen dem Stoffwechsel des höheren Tieres und der höheren Pflanze rechnete man vor allem die Tatsache, daß diese Pflanze im Stickstoffumsatz allergrößte Oekonomie an den Tag legt und nicht eine Spur des ja ohnehin meist im Minimum zur Verfügung stehenden Stickstoffs wieder abgibt, während das Tier sehr ansehnliche Mengen stickstoffhaltiger Verbindungen durch sein Exkretionssystem gewissermaßen „achtlos" beiseite wirft. Zweitens hielt man den Harnstoff für ein ausschließlich oder fast ausschließlich dem tierischen Stoffwechsel zukommendes Produkt. Diese beiden Anschauungen mußten in letzter Zeit nicht unwesentliche Korrekturen erfahren.

Durch ein eigens ausgearbeitetes, äußerst empfindlich und zuverlässig arbeitendes Mikroverfahren konnten Klein und Verfasser[1]) zeigen, daß von allen lebenstätigen Organen der Pflanze ständig flüchtige Stickstoffverbindungen abgegeben werden. Ammoniak tritt immer, wenn auch in sehr verschiedenen Mengen, auf; relativ wenig ($0{,}3 - 3 \times 10^{-6}$) bei Blättern; hier wieder mehr bei ganz jungen, zarten weichen Blättern, besonders bei höherer Temperatur, bei Kohlehydrathunger usw.; am wenigsten bei hartlaubigen Typen, bei Koniferennadeln, Schachtelhalmen u. dgl. Es ergibt sich hier also eine sehr auffallende Parallele zur Atmungsintensität im allgemeinen und zu den Bedingungen verstärkten Eiweißabbaus im besonderen. Sowohl in dem „Exhalaten", also von der Pflanze gasförmig abgeschieden, als auch im Destillat, also in der Pflanze als Salz vorgebildet, ließen sich ferner in vielen Fällen aliphatische Amine nachweisen. Diese Körper sind ja chemisch so vorzustellen, daß ein oder mehrere H-Atome des Ammoniaks durch einen organischen (Alkyl-)rest ersetzt sind.

Besonders häufig ließen sich diese Basen in Blütenorganen nachweisen, die sich auch gegenüber den Blättern durch verstärkte Ammoniakabgabe und — als Ursache dieser Erscheinungen — durch verstärkten Eiweißabbau auszeichnen. Die Amine entstehen dabei durch Abbau (Decarboxylierung) der Eiweißbausteine (Aminosäuren), und es ist bezeichnend, daß bereits für mehrere der im Pflanzenorganismus auftretenden

[1]) Klein, G. und Steiner, M., Jahrb. f. wiss. Bot. 1928, 68, 602. Steiner, M., Biolog. Zentralbl. 1929 (in Druck).

Digitized by Google

Aminosäuren auch die „zugehörigen" Amine aufgefunden werden konnten; so das dem Valin entsprechende i-Butylamin und das aus dem Leucin hervorgegangene i-Amylamin.

Wie schon erwähnt, finden sich die Amine vor allem in Blüten, seltener in Blättern. Eine Uebersicht über die aminführenden Blüten (z. B. Feuerdorn, Birne, Hartriegel, Vogelbeere, Weißdorn, Schwalbenwurz, Hollunder, Schneeball, Aronstab, Tränenbaum usw.), sämtliche durch ihren meist sehr unangenehmen Fäulnis-, Aas- oder Fischgeruch ausgezeichnet, zeigt, daß es sich durchweg um Blüten handelt, deren Besuch durch Aas- oder Kotinsekten sichergestellt ist. Die Tatsache, daß faulender Kot und Harn ebenfalls Amine exhalieren, daß Aronstab und Osterluzei-Arten nur in den Blütestadien, in welchen Insekten von der Pflanze angelockt werden, Amine führen, daß die Stinkmorchel, ein Pilz, und das Moos Splachnum ebenfalls Amine produzieren und dabei auffallenderweise ihre Sporen ebenfalls durch Aasinsekten verbreiten, und schließlich die stets geäußerte, aber bisher unbewiesene Vermutung der Blütenbiologen motivieren den Schluß, daß den Aminen tatsächlich die Funktion der diese Insekten anlockenden Duftstoffe zuzuschreiben ist. Das gleiche beweisen auch Versuche mit Glasmodellen von Aronstab-Blütenständen, in denen durch Anlockung mit Aminen Fliegen gefangen werden konnten[2]).

Von ganz anderer Seite her konnten Tauböck[3]) und Klein und Tauböck[4]) eine weitere Parallele für den Stickstoffwechsel bei Pflanze und Tier erbringen. Schon Iwanoff hatte zwar in Pilzen, Fosse, Kiesel und andere in der Folge auch bei grünen Pflanzen Harnstoff nachgewiesen. Den erstgenannten Forschern aber erst gelang es mit Hilfe einer ausgezeichneten Mikromethode die außerordentlich weite Verbreitung und den interessanten Wandel des Harnstoffes in der höheren Pflanze darzutun. Die Frage, ob dem Harnstoff analog seiner Funktion im Tier und analog den Amiden im Pflanzenorganismus auch hier eine NH_3-entgiftende Rolle zufällt, ist bisher noch nicht endgültig geklärt. Doch sprechen sehr viele Tatsachen eher gegen diese Annahme.

Für einen sehr interessanten Abschnitt des pflanzlichen Eiweißabbaues, insofern er nämlich zu den komplizierter zusammengesetzten Stickstoffbasen, den Alkaloiden, führt, ist wenigstens die erste Vorarbeit durch die Untersuchungen von Klein und Mitarbeitern[5]) geleistet, durch welche exakte und eindeutige histochemische Nachweismethoden für eine Anzahl von Alkaloiden (Nicotin, Coniin, Strychnin, Brucin, Hydrastin, Cocain, Berberin, Tropa-Alkaloide, Cinchona-Alkaloide, Sabadilla-Alkaloide, Ricinin, Piperin, Hygrin, Colchicin) erbracht wurden.

Neue Untersuchungen über den Vogelflug

Von Prof. Dr. Franz Groebbels, Universität Hamburg

Wenn wir uns mit dem Problem des Vogelfluges beschäftigen, so können wir es in zwei Absichten tun. Einmal in der ideellen Absicht, einen tieferen Einblick in diese interessante biologische Erscheinung, ihre anatomische und physiologische Bedingtheit, zu tun, und zweitens in der praktischen Absicht, aus dem Studium des Vogelfluges neue Gesichtspunkte und Konstruktionsideen für unsere Flugzeuge herauszuholen. Diese Absicht liegt in einer Zeit, die dazu übergeht, Schwingenflieger zu konstruieren, und die bereits über automatische Steuerungsvorrichtungen für Flugzeuge verfügt, sehr nahe.

Schon das Studium der Flügelform und der Maßverhältnisse des Flügels ergibt für die Technik wichtige Gesichtspunkte. Untersuchungen an zahlreichen Vogelarten zeigten mir, daß die biologische Flugwertigkeit in vier verschiedenen Verhältniszahlen zum Ausdruck kommt. In dem Verhältnis von Flügeltiefe zu Flügellänge, im Seitenverhältnis, im Verhältnis von Hinterkantenlänge zur Vorderkantenlänge des Flügels und schließlich auch im Verhältnis von Körperlänge, von Schnabelspitze bis Schwanzende gemessen, zur Flügellänge. Mit der Verschlechterung des Flugvermögens nehmen all diese Verhältniszahlen zu, und es ist interessant, festzustellen, daß bei einer Durchsicht unserer Flugzeuge ebenso gerade diejenigen die besten Leistungen vollbringen, bei denen diese Verhältniszahlen am kleinsten, also am günstigsten sind. Aus der Tatsache, daß der Vogel gleichsam einen höheren Flugzeugtypus darstellt, der durch die Schlagwirkung seiner gewölbten Flügeltragfläche den Schraubenantrieb erzeugt und so eines besonderen Motors nicht bedarf, ergibt sich eine besonders günstige Flächen-, Flügel- und Leistungsbelastung. So beträgt z. B. die Flächenbelastung bei den guten Fliegern: Hausschwalbe 0,152 kg/qm, Mauersegler 0,200 kg/qm; bei den schlechten Fliegern: grünfüßiges Teichhuhn 0,618 kg/qm, Graugans 0,808 kg/qm. Bei unseren best durchkonstruierten Leichtmotorflugzeugen liegt sie hingegen um 20 kg/qm. Die Flügelbelastung für beide Flügel berechnet sich bei der Rauchschwalbe auf 0,16 kg/qm, bei der Haustaube auf 0,55 kg/qm, bei den Leichtmotorflugzeugen des Bäumer-Aero: Roter Vogel, Sausewind I. und II. hingegen auf 22,5—48,2—53,5 kg/qm. Da der Vogel seine leichten Flügel selber als Motor benutzt, kann er mit seiner Kraft ein relativ großes Gewicht heben und in der Luft fortbewegen. Die Leistungsbelastung, die sich bei der Taube auf 30 kg/PS berechnet, wird vom Flugzeug: Roter Vogel mit 26,4 kg/qm annähernd erreicht, von den anderen Flugzeugen aber nicht. Fragen wir nach dem Zuladegewicht, so können wir zunächst einmal aus der Tatsache, daß viele Vögel, wenn sie im Herbst ihren Zugflug vollführen, durch Fettanlagerung eine Gewichtssteigerung bis zu 30% zeigen, auf eine physiologische Schwankungsbreite von 30% Zuladegewicht schließen. Ein Wanderfalke von 1000 g vermag aber eine Rabenkrähe von 500 g im Fluge ohne Schwierigkeiten fortzutragen, während er bei einer Beute von 1000 g, wie die Erfahrung lehrt, im Fluge beeinträchtigt wird. Das Zuladegewicht liegt beim Vogel, der biologisch gar nicht darauf eingestellt ist, sicher niedriger als bei unseren Flugzeugen, wo es 60—100% beträgt.

Das, was uns beim Vogel besonders auffällt, ist die Ausbildung seiner Stabilitätseinrichtungen. Der Vogel ist ein automatisch sich steuerndes Flugzeug von unerreichter Vollkommenheit und Präzision. Er reguliert sein Gleichgewicht im Fluge durch reflektorische Aenderung der Lage und Größe von Flügel- und Schwanzfläche. Die wissenschaftliche Durcharbeitung dieser Reflexe bei der Haustaube ergab hier unter anderem folgendes: Das Tier besitzt zunächst einen Umdrehreflex, der bewirkt, daß es sich am Boden oder in der Luft, auch unter Ausschaltung der Augen, richtig zur Umwelt einstellt. Aus dem Effekt dieses komplizierten Mechanismus, dessen Zentren im Mittelhirn liegen, ergibt sich die Fluggrundeinstellung, Rücken oben, Bauch unten, ergibt sich bei Flug durch Wolken oder Nebel eine richtige Orientierung zur Erde, die das Tier nicht sieht. Um diesen Reflex gruppieren sich weitere Reaktionen, die ihr Sinnesorgan im Labyrinth, ihre Zentren im Vestibularisapparat, Kleinhirn und Mittelhirn haben und sich von dort auf Kopf, Rumpf,

[2]) Nach bisher unveröffentlichten Untersuchungen.
[3]) Tauböck, K., Oesterr. Bot. Zeitschr. 1927, 76, 43.
[4]) Klein, G. und Tauböck, K., Ebenda. 1927, 76, 1965.
[5]) Klein und Mitarbeiter, Ebenda. 1927, 76, 89, 222, 229, 263. 1928, 77, 1, 14, 111, 241, 251. 1929, 78, 9, resp. im Druck.

Digitized by Google

Flügel, Schwanz und Beine auswirken. Wendet eine Taube im Fluge nach rechts, so hebt sie den linken Flügel etwas höher und spreizt den Schwanz auf der linken Seite. Diese Reaktion geht vom linken Labyrinth aus; reizt man nämlich das linke Labyrinth durch Drehung des Tieres nach rechts oder bei bipolarer doppelseitiger galvanischer Reizung der horizontalen Bogengänge durch die am linken Labyrinth liegende Kathode, so erfolgt eine Hebung des linken Flügels und eine Schwanzspreizung links. Befestigt man an den Reizdrähten einen langen Draht und läßt das Tier fliegen, so wendet es im Fluge jedesmal nach rechts, wenn das linke Labyrinth durch die Kathode gereizt wird, hingegen nach links, wenn die Schaltung umgekehrt ist. Entfernt man dem Tier das rechte Labyrinth, so fliegt es dauernd im Bogen nach rechts, weil nun der nach rechts treibende zentral wirkende Reiz des linken Labyrinths allein vorhanden ist. Will ein Vogel nach oben fliegen, so hebt er den Kopf; der Rumpf folgt reflektorisch nach, der Anstellwinkel der Flügel wird vergrößert und damit der Auftrieb am Vorderkörper erhöht. Der Schwanz wird bei einer solchen Körperlage reflektorisch gesenkt und verhindert durch Erzeugung von Gegendruck eine Verschiebung des Schwerpunkts zu weit nach hinten, ein Hintenüberkippen. Fliegt der Vogel hingegen schräg nach unten, so hebt er den Schwanz etwas an und erzeugt jetzt auf der Dorsalfläche des Schwanzes einen Gegendruck, der ein Vorneüberkippen verhindert. Diese Schwanzreflexe, die sich ganz automatisch an die jeweilige Hebung oder Senkung des Vorderkörpers anschließen, sind Reflexe der Lage und gehen von den Maculae utriculi aus; eine Macula genügt, um sie zu betätigen. Der Flug schräg nach oben oder unten wird, wie Versuche zeigen, durch Reize unterhalten, die vom Labyrinth ausgehen. Galvanische Reizung der frontalen Bogengänge im Normalflug bewirkt ein Heben des Vorderkörpers, bei stärkerem Strom ein Ueberschlagen rückenwärts, galvanische Reizung der Sagittalampullen im Fluge bewirkt einen heftigen Schrägflug nach unten. Unter den Reaktionen, die es dem Vogel ermöglichen, seine Geschwindigkeit schnell zu verändern, spielen die Bremsreaktionen eine besondere Rolle. Die Beine des Vogels sind ein Gestänge, das im Fluge eingezogen oder nach hinten geklappt werden kann; es wird dadurch ein unnötiger Reibungswiderstand verhindert. Will aber der Vogel landen, so tritt reflektorisch die Landungsreaktion ein, die von den Cristae des Labyrinths ausgeht. Die Beine werden vorgestoßen, die Zehen gespreizt, der Schwanz wird fächerförmig ausgebreitet. Erhöhung des Luftwiderstandes infolge Vergrößerung der Schwanzfläche und Vergrößerung des Flügelanstellwinkels erzeugt hier eine Bremsung, und die dadurch verminderte Energie des Landungsstoßes geht dann beim Landen in eine Energie über, die sich in einer Beugung der Beine und einer Reibung in den Beingelenken schnell erschöpft.

Man hat immer wieder die Hypothese aufgestellt, daß die Vögel von den Reptilien abstammen, daß der Vogelflug sich aus dem Hubsprung reptilienartiger Vorfahren entwickelt hat. Beim Studium der Reflexe erscheinen diese Dinge in einem ganz anderen Licht. Es stellt sich heraus, daß die Beine des Vogels in der zentralen Bedingtheit ihrer Reaktionen den vier Extremitäten oder den Vorderbeinen der Reptilien und Säuger entsprechen, während die Flügel etwas absolut besonderes sind. Es ist ein Irrtum, zu glauben, daß sich aus einer mit Flughaut bespannten Vorderextremität ein Vogelflügel entwickeln konnte. Wenn diese Vorderextremität aber zur Fortbewegung am Boden, zum Kriechen oder Klettern benutzt wurde, so konnte sie nicht gleichzeitig ein Flugreflexorgan sein oder werden, das dem Vogelflügel entspricht; denn die zentralen Mechanismen, die diesen beiden ganz verschiedenen Bewegungsformen zu Grunde liegen, schließen sich gegenseitig aus.

Die Entwicklung der Kropfforschung

Von Prof. Dr. Ludwig Aschoff, Universität Freiburg i. Br.

Die im vorigen Jahrhundert erfolgte Einführung der allgemeinen Schul- und Wehrpflicht in den europäischen Ländern hatte die besondere Häufigkeit eines Leidens aufgedeckt, welches bis dahin nur in seinen schweren Formen zu ärztlichem Eingreifen Veranlassung gegeben hatte. Das war die Durchseuchung der mitteleuropäischen Bevölkerung, besonders der Bewohner der Alpentäler und der vorgelagerten Gebirgszüge mit dem Kropf. Mit ihm war ein anderes Leiden, der sogenannte Kretinismus aufs engste verbunden. Er fand sich nur dort, wo besonders schwere Kropfendemien verzeichnet werden konnten. Die große Zahl der Kropfträger bedeutete für die besonders stark befallenen Länder eine direkte wirtschaftliche Schädigung und beeinträchtigte auch die Zahl der militärdienstfähigen Rekruten. Die glänzend entwickelte operative Technik ließ allerdings die Entfernung der kropfig vergrößerten Schilddrüse auch in jenen Fällen möglich erscheinen, wo noch keine lebensbedrohenden Erscheinungen, sondern nur ästhetische Gründe die Operation wünschenswert machten. Es ist bekannt, daß die operative Entfernung der ganzen Schilddrüse, wie sie ursprünglich ausgeübt wurde, schwere Folgeerscheinungen mit starker Beeinträchtigung der intellektuellen und motorischen Beweglichkeit des Individuums nach sich zieht. Dieses beim Menschen festgestellte Krankheitsbild der cachexia strumipriva gab den ersten Anstoß zu der jetzt so großartig entwickelten Lehre von den Drüsen mit innerer Sekretion. Die ausgedehnte operative Behandlung des Kropfes führte von selbst zu einer Neubelebung der aetiologischen Forschung, d. h. zu einem Suchen nach den Ursachen des Kropfes. Voraussetzung war allerdings die genaue Umschreibung des Begriffes „Kropf", der in sehr verschiedenen Formen auftreten kann. So ist der sogenannte Basedow-Kropf eine Schilddrüsenveränderung, welche anscheinend auf der ganzen Erde vorkommt und mit dem endemisch beschränkten Kropf nichts zu tun hat. Aber auch dieser tritt bald mehr in diffuser, bald in mehr knotiger Form auf. Bahnbrechende Untersuchungen der Schweizer Pathologen, ergänzt durch deutsche Untersuchungen in süddeutschen Kropfgebieten, führten zu einer stärkeren Sonderung der verschiedenen Kropfarten und zur Feststellung der Tatsache, daß die „Knoten" der Schilddrüse echte Geschwülste sind, die mit der kropfigen Vergrößerung der Schilddrüse selbst zunächst nichts zu tun haben, sondern sich nur besonders reichlich auf dem Boden einer diffusen Kropfvergrößerung entwickeln. Die Fragestellung lautete also: „Wie kommt diese diffuse Kropfvergrößerung zustande?" Hier hatten schon frühere Beobachtungen französischer Autoren auf die Bedeutung des Jodmangels in der Umwelt der Kropfträger hingewiesen. Neuere Beobachtungen deutscher und amerikanischer Autoren stützten diese Vermutung. Daß mit der sogenannten Jodmangeltheorie die Kropffrage keineswegs gelöst, sondern nur der erste Schritt zur Aufhellung des aetiologischen Dunkels getan ist, ist sicher. Gegen die Jodmangeltheorie schien vor allem der Umstand zu sprechen, daß gerade durch Jod bestimmte Kropfformen ausgelöst werden sollten. Andererseits sollte das zu reichlich angewandte Jod bei Kropfträgern einen sogenannten Jodbasedow auslösen. So erhob sich als weitere Frage diejenige nach der Wirkung des Jods auf die Schilddrüse und auf den Organismus. Die ganze Jodfrage erhielt dadurch ihre besondere Bedeutung, daß zuerst von Baumann in Deutschland der besondere Reichtum der Schilddrüse an einem jodhaltigen Eiweißkörper nachgewiesen worden war. Nach dem Kriege war dieser wirksame Körper durch den Amerikaner Kendall in einer wenn auch noch nicht reinen Form dargestellt

Digitized by Google

worden. Diese Reindarstellung gelang dem Engländer Harrington, womit zugleich der Weg zur Synthese des Thyroxins beschritten wurde.

Die Jodmangeltheorie hat in den letzten Jahren durch die sorgfältigen Untersuchungen von Fellenberg in der Schweiz eine wichtige Stütze erhalten, indem nachgewiesen werden konnte, daß in der Tat in der Umwelt der Endemieorte ein Jodmangel des Bodens, der Bodenfrüchte usw. besteht. Aehnliche Angaben erfolgten aus den Vereinigten Staaten. Besonders wichtig sind Beobachtungen über das Zurückgehen der Kropfendemie in Norwegen, nachdem die Ernährung der ziemlich abgeschlossen lebenden kropfigen Bevölkerung durch jodreiche Seefische sichergestellt war. Aus ähnlichen Bedingungen heraus erklärt sich auch wohl die fast völlige Kropffreiheit der japanischen Bevölkerung.

Es muß jedoch ausdrücklich bemerkt werden, daß die Jodmangeltheorie allein nicht hinreicht, um das Entstehen der Kropfendemien zu erklären. Wahrscheinlich spielen Gleichgewichtsstörungen des Jodgehalts gegenüber dem Kalziumgehalt oder anderen Basen noch eine Rolle. Auch Höhenlage, Feuchtigkeitsgehalt der Luft, Belichtung sind für die Tätigkeit der Schilddrüse und damit auch für die Entwicklung der kropfigen Hyperplasie von Bedeutung. Diese verschiedenen Bedingungen in ihrer Wertigkeit gegeneinander abzuwägen, ist Aufgabe der zukünftigen Kropfforschung.

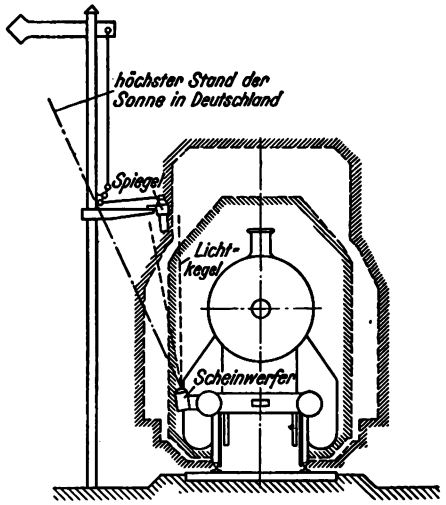
TECHNIK / ERFINDUNGEN

Die optische Signalübertragung System Dr. Bäseler

Das optische System zur automatischen Signalübertragung auf fahrende Eisenbahnzüge nach Reichsbahnrat Dr. Bäseler-München arbeitet mit Fernwirkung, das heißt, es vermeidet mechanische Teile, die durch die vorgeschriebene Umgrenzungslinie in den Lichtraum der Bahnanlage hineinragen. Als Energiequelle dient ein elektrischer Scheinwerfer auf der Lokomotive, der einen Lichtkegel schräg nach oben wirft (siehe Abbildung). Auf der Strecke befindet sich an den Punkten, an welchen ein Signal übertragen werden soll, je ein Spiegel besonderer Bauart, der das Licht des Scheinwerfers gegen die Lokomotive zurückwirft. Der Spiegel besteht aus drei räumlich unter einem Winkel von 90° gegeneinander geneigten spiegelnden Flächen. Die Flächen liegen zueinander wie die drei Seitenflächen einer abgeschnittenen Würfelecke, deren Eckpunkt nach oben gerichtet ist. Dieser Spiegel hat die Eigenschaft, daß jeder auf ihn von unten oder schräg von unten treffende Lichtstrahl parallel zu sich selbst zurückgeworfen wird, gleichviel aus welcher Richtung der Lichtstrahl kommt. Die praktische Ausführung unterscheidet sich durch geringe optische Abweichungen von der eben beschriebenen einfachsten Form, wodurch erreicht wird, daß das reflektierte Licht in Form eines Lichtfleckes auf der Scheinwerferoberfläche etwas seitlich neben der Lichtaustrittsöffnung des Scheinwerfers zusammengefaßt wird. Wird der Spiegel um seine nach unten gerichtete Längsachse gedreht, so dreht sich im gleichen Maße der reflektierte Lichtfleck auf einem Kreis um die Lichtaustrittsöffnung des Scheinwerfers. Nur diese Drehbewegung um die genannte Achse ist von Einfluß auf die Lage des reflektierten Lichtfleckes auf dem Scheinwerfer; innerhalb weiter Grenzen ändern die übrigen fünf im Raum möglichen Bewegungen (Drehbewegungen um die beiden zur erstgenannten Drehachse senkrecht stehenden Achsen und Längsbewegungen in diesen drei Achsen) nichts an der Lage des reflektierten Lichtfleckes. Bei feststehender Winkellage des Spiegels bleibt daher bei Vorbeifahrt der Lokomotive am Spiegel der reflektierte Lichtfleck auf dem Scheinwerfer fest auf seinem zugehörigen Platz, solange überhaupt der Spiegel im Bereich des Scheinwerferkegels ist. Auch Ungenauigkeiten in der Spiegelmontage, Schwankungen der Lokomotive während der Vorbeifahrt, Schwankungen des Spiegelmastes im Winde usw. spielen keine Rolle. An der Stelle des reflektierten Lichtfleckes ist im Gehäuse des Scheinwerfers eine Optik eingebaut, die das reflektierte Licht einer lichtempfindlichen Selen-Zelle zuführt, die ihren Widerstand gegen den elektrischen Strom unter dem Einfluß der Belichtung verringert. Diese Eigenschaft wird ausgenützt, um über Verstärker und Relais die beabsichtigten Wirkungen auf der Lokomotive, z. B. eine Zwangsbremsung auszulösen. Gibt man den Spiegeln auf der Strecke verschiedene Winkellagen und ordnet für jede Winkellage auf dem Scheinwerfer eine besondere Empfangsoptik mit besonderer Zelle an, so kann man allein durch Wahl der Winkellage der Spiegel der Lokomotive ebensoviel verschiedene Befehle übermitteln oder ebensoviel unter sich verschiedene Wirkungen auf dem Zuge auslösen, wie Empfangsstellen auf dem Scheinwerfer angeordnet sind. Diese Mannigfaltigkeit der erzielbaren Wirkungen ist der Hauptvorzug des Systemes.

Steht das zu übertragende Signal in Fahrtstellung, so wird gleichzeitig der zugehörige Spiegel durch eine Abdeckklappe oder durch Verdrehen um seine Längsachse unwirksam gemacht. Im letzteren Fall kann das reflektierte Licht einer der Fahrtstellung der Spiegel zugeordneten besonderen Empfangsoptik und Zelle zugeleitet werden, mit deren Hilfe die Spiegelwirksamkeit auch in Fahrtstellung auf der Lokomotive überwacht und registriert wird.

Es lassen sich auch durch besondere Ausführung der Apparate auf der Lokomotive an beliebigen Punkten der Strecke beliebig einstellbare Geschwindigkeitsbegrenzungen ausführen. Zu diesem Zwecke wird im Scheinwerfer auf dem Kreise des reflektierten Lichtes eine von der Zuggeschwindigkeit abhängige, z. B. von einem



Signal mit Lokomotive (von vorn gesehen)

Tachometer gesteuerte Blende mit einem halbringförmigen Ausschnitt angeordnet, die das reflektierte Licht eines Spiegels bestimmter Winkelstellung nur dann in das Innere des Apparates eintreten läßt, wenn der Ausschnitt der Blende wenigstens einen Teil des reflektierten Lichtes freigibt, wenn also eine bestimmte, der Winkellage des Spiegels entsprechende Geschwindigkeit überschritten wird. Allein durch Wahl der Winkellage eines Spiegels kann also dem Zuge von dem betreffenden Uebertragungspunkt jede beliebige Höchstgeschwindigkeit vorgeschrieben werden. Durch eine Sammeloptik wird das eintretende Licht, gleichgültig an welcher Stelle des Kreisumfanges der Durchtritt erfolgt, auf eine gemeinsame lichtempfindliche Zelle gesammelt, die beispielsweise die Schnellbremse betätigt. Mit dieser Einrichtung kann die Hauptaufgabe der Zugbeeinflus-

Digitized by Google

sungssysteme, nämlich der automatische Schutz gegen das Ueberfahren der auf Halt stehenden Signale bei jeder Zuggeschwindigkeit in vollkommener Weise gelöst werden. Vor dem auf Halt stehenden Signal werden dabei in Anpassung an den Bremsweg der Eisenbahnzüge in etwa gleichmäßigen Abständen einige Spiegel aufgestellt, die durch ihre verschiedene Winkellage dem Zuge eine gegen das Haltsignal abnehmende Geschwindigkeit vorschreiben, so daß ein Ueberfahren des Signals ausgeschlossen wird.

Es ist gelungen, die Einrichtungen gegen Witterungseinflüsse unempfindlich zu machen. Gegen Schnee- und Eisansatz schützt eine Heizung des Scheinwerfers mit elektrischem Strom oder Dampf. Der Spiegel erhält ein schützendes Gehäuse mit einem nach unten offenen Schutzrohr, das im Verein mit anderen Maßnahmen den Ansatz von Schmutz, Reif und Tau auf dem Spiegel fast ausnahmslos verhindert. Da mit etwa 10—20 fachem Lichtüberschuß gearbeitet wird, wird auch der dichteste Nebel, verteilter Dampf und Lokomotivrauch durchdrungen. Direkt aus dem Schornstein der Lokomotive ausgestoßene Rauchwolken gelangen nicht in den Weg der Lichtstrahlen. Zum Schutz gegen die Einwirkung fremden Lichtes (z. B. Tageslicht) wird das Scheinwerferlicht durch eine rasch umlaufende runde Lochscheibe (Antrieb durch eine kleine Druckluftturbine) etwa 600 mal in der Sekunde unterbrochen und wieder freigegeben und der zur Erhöhung der Zellenwirkung notwendige Röhrenverstärker so gebaut, daß er nur derartige rasche Wechsel weiterleitet und verstärkt. Die Wechselzahl des Lichtes darf dabei in ziemlich weiten Grenzen schwanken. Direktes Sonnenlicht kann auch bei höchstem Stand der Sonne in Deutschland nicht in den Apparat eindringen, da die Scheinwerferachse auch dann noch um mehrere Grad steiler steht als die Sonne. Der zweistufige Röhrenverstärker benötigt zum Betrieb nur niedrige Spannungen, so daß die Gesamtanlage z. B. einfach an die Beleuchtungsspannungsquelle der Lokomotive von 24 Volt angeschlossen werden kann.

Die bis jetzt an kurzen Versuchsstrecken in der Nähe von München seit $1^1/_2$ Jahren gewonnenen Ergebnisse sind so günstig ausgefallen, daß die Deutsche Reichsbahn sich entschlossen hat, das beschriebene System durch Ausrüstung längerer Versuchsstrecken im großen Maßstab weiter zu entwickeln und zu erproben. h.

GEDENKTAGE

Gustav von Escherich zum achtzigsten Geburtstage

Am 1. Juni 1929 vollendet Gustav von Escherich, der Nestor der österreichischen Mathematiker, das 80. Lebensjahr. Geboren in Mantua, als Sohn eines Offiziers, studierte er in Wien, wirkte an den Universitäten Graz und Czernowitz, bis er 1884 als Nachfolger Königsbergers an die Universität Wien berufen wurde. Seine ersten Arbeiten waren der Geometrie und der formalen Algebra gewidmet, aber seit seiner Berufung nach Wien wandte er sich der durch K. Weierstrass und G. Cantor ausgebildeten kritischen und abstrakten Richtung der Mathematik zu. Insbesondere hat er die Variationsrechnung durch feine Untersuchungen bereichert. Als er seine Lehrtätigkeit in Wien aufnahm, waren diese Dinge eine Art Geheimlehre, die nur durch Tradition und Nachschriften von Vorlesungen zugänglich war. Um so größer ist sein Verdienst, diese Probleme und Methoden in Oesterreich heimisch gemacht und eine große Zahl von Schülern, von denen viele an den Universitäten deutscher Zunge wirken, in diese eingeführt zu haben.

Im Jahre 1890 hat er mit Emil Weyr zusammen die Monatshefte für Mathematik und Physik begründet und durch 30 Jahre mit den Wiener Kollegen herausgegeben. Dadurch hat er den österreichischen Mathematikern die Möglichkeit gegeben, ihre Arbeiten der wissenschaftlichen Welt vorzulegen und damit der heimatlichen Forschung einen bleibenden und fortwirkenden Ansporn zur Weiterentwicklung gesichert. Im Jahre 1903/04 war er Rektor der Universität, der Akademie der Wissenschaften gehört er seit langem als Mitglied an. Sein stilles Gelehrtenleben führt er nun seit 1920 im Ruhestand in alter Zurückgezogenheit und guter Gesundheit weiter. Aber die große Zahl seiner dankbaren Schüler hat ihn nicht vergessen und wünscht von ganzem Herzen, daß er sich des Otium cum dignitate noch recht lange erfreuen möge.

Prof. Dr. Wilhelm Wirtinger, Universität Wien

Franz Keibel † 27. April 1929

Mit Franz Keibel verlor die Wissenschaft von der Entwicklung der Tiere und Menschen einen ihrer führenden Vertreter. In Adlig Dombrowken bei Graudenz 1861 geboren studierte er zuerst Rechtswissenschaft, dann Heilkunde in Freiburg, Berlin und Straßburg. Von Beginn seiner wissenschaftlichen Laufbahn an, wandte er sich unter dem Einfluß von G. Schwalbe und R. Wiedersheim entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen zu. Vor allem waren es Arbeiten über die frühen Keimlingsstufen und die Bildung der Harn- und Geschlechtswerkzeuge, die seinen Namen bald bekannt machten. 23 Jahre lang wirkte er an Wiedersheims Anstalt in Freiburg, zuerst als Assistent, später als Prosektor. Dort zog er eine ganze Anzahl von Schülern, namentlich aus Amerika und England, als Mitarbeiter an sich. Mit ihnen gab er zusammen mit Franklin P. Mall (Baltimore) das große Handbuch der Entwicklungsgeschichte und die sogenannten „Normentafeln" heraus. Wie großen Ansehens sich seine Arbeiten erfreuten, bezeugt seine Ernennung zum Ehrendoktor der Harvard-Universität, sowie der Universität St. Andrews und Birmingham. Im Jahre 1914 wurde er Nachfolger seines früheren Lehrers G. Schwalbe in Straßburg, das er, nach dem Krieg von den Franzosen rücksichtslos ausgewiesen, unter Einbuße fast seines gesamten wissenschaftlichen Rüstzeuges, all seiner Präparatzeichnungen und Vorlesungsausarbeitungen, die in einem von den Franzosen versteigerten Schreibtisch enthalten waren, verlassen mußte. Glücklicherweise konnte ihm 1919 der Lehrstuhl für Anatomie in Königsberg übertragen werden, wo er sich rasch einlebte. Schon nach drei Jahren erreichte ihn der ehrenvolle Ruf auf den ersten deutschen Lehrstuhl für Entwicklungsgeschichte als Nachfolger Oskar Herkrigs, des Leiters der anatomisch biologischen Anstalt der Universität Berlin. 1923 wurde er in die Preußische Akademie der Wissenschaften gewählt. Nicht lange konnte er sich des großen Wirkungskreises erfreuen, denn die Schreckenszeit beim Kriegsende in Straßburg und schwerste Verluste in seiner Familie, die ihm die Gattin und zwei Söhne raubten, hatten seine Gesundheit tief erschüttert. Nur sein starkes Pflichtgefühl hielt ihn die letzte Zeit noch aufrecht, um seinen Berufsaufgaben nachzukommen. Wiederholte Grippeanfälle schwächten seine Widerstandskraft vollends, sodaß ihm eine Lungenentzündung nach kurzem Krankenlager die Erlösung brachte. Der Name Keibels wird in der Entwicklungslehre stets fortleben.

Prof. Dr. Rudolf Fick, Universität Berlin

Siebzigster Geburtstag

Der Direktor des Aeronautischen Observatoriums in Lindenberg, Prof. Dr. Hugo Hergesell, siebzigster Geburtstag am 29. Mai 1929.

PERSONALNACHRICHTEN

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Zu ordentlichen Mitgliedern der Göttinger Gesellschaft der Wissenschaften wurden ernannt: Der Professor für römisches und bürgerliches Recht, Dr. Julius Binder, der Professor für

Digitized by Google

deutsche Philologie, Dr. Rudolf Unger und der Professor für systematische Theologie und Religionsphilosophie, Dr. Georg Wobbermin — alle in Göttingen; zu auswärtigen Mitgliedern wurden gewählt: Der Professor für Archäologie, Dr. Ernst Fabricius und der Professor für röm. und bürgerliches Recht, Dr. Otto Lenel — beide in Freiburg i. Br. — Der Leiter des Deutschen Museums, Dr.-Ing. Oskar von Miller (München), zum Ehrenmitglied der Preußischen Akademie der Wissenschaften. — Reichsminister a. D. Dr. Köhler (Berlin), Dr. James Loeb (Murnau, Bayern), Staatssekretär Prof. Dr. Popitz (Berlin), der Botschafter der Vereinigten Staaten von Amerika Dr. h. c. J. G. Schurman (Berlin) und Staatssekretär Zweigert (Berlin) zu Ehrenmitgliedern der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft. — Die Deutsche Bunsengesellschaft für angewandte physikalische Chemie ernannte den Professor für physikalische Chemie, Dr. Fritz Haber (Berlin), den Leiter des Deutschen Museums, Dr.-Ing. Oskar von Miller (München), den Professor für Physik, Dr. Max Planck (Berlin), den Professor für physikalische Chemie, Dr. Gustav Tammann (Göttingen) und Direktor Dr. Bosch (Ludwigshafen) zu Ehrenmitgliedern.

Berufungen und Ernennungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für vergleichende Sprachwissenschaft, Dr. Wilhelm Havers (Würzburg), an die Universität Breslau. — Der Professor für roman. Philologie, Dr. Arthur Franz (Würzburg), an die Universität Königsberg. — Der Professor für Geologie und Paläontologie, Dr. Sergius Bubnoff (Breslau), an die Universität Greifswald. — Der Professor für öffentliches Recht, Dr. Albert Hensel (Bonn), an die Universität Königsberg.

Zu ordentlichen Professoren wurden ernannt: An der Universität Innsbruck der a. o. Professor für Pharmakognosie, Dr. Ludwig Kofler. — An der Technischen Hochschule in Darmstadt der ord. Honorarprofessor für Rechtswissenschaften, Dr. Erich Aron. — An der Technischen Hochschule Dresden der a. o. Professor für theoretische Pädagogik und Philosophie, Dr. Alfred Baeumler.

Auszeichnungen

Dem Präsidenten der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft Staatsminister D. Dr. Schmidt-Ott wurde von der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft die Harnack-Medaille verliehen. — Prof. Dr. P. A. Mittasch (Ludwigshafen) und Prof. Dr. Nikodem Caro (Berlin) wurde von der Deutschen Bunsen-Gesellschaft für angewandte physikalische Chemie die Bunsen-Denkmünze verliehen.

Todesfälle

Gestorben sind: Der Professor für Genossenschaftswesen an der Hochschule für Bodenkultur, Dr. Karl Hoffmeister (Wien). — Der Professor für Pharmakologie, Dr. Hermann Wieland (Heidelberg).

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Internationaler Kongreß für Allgemeine Religionsgeschichte

Von Prof. D. Alfred Bertholet, Universität Berlin

Vor einiger Zeit sind die Einladungen ausgegangen zum V. Internationalen Kongreß für Allgemeine Religionsgeschichte, der vom 27. bis 29. August d. J. in Lund stattfinden soll. Damit wird wieder der Boden des Landes betreten werden, auf dem die Idee eines derartigen Kongresses zum erstenmal seine Verwirklichung fand durch den Stockholmer Religionswissenschaftlichen Kongreß 1897. Die offizielle Zählung dieser Kongresse begann freilich erst mit dem im engern Sinne religionsgeschichtlichen und schon durch seine äußere Verbindung mit der Weltausstellung größer aufgezogenen Pariser Kongreß 1900. In der Liste seiner eingeschriebenen Teilnehmer fanden sich nicht viele deutsche Namen — ein Zeichen der Zurückhaltung, mit der man deutscherseits in weiten Kreisen dem Aufkommen einer Wissenschaft der Allgemeinen Religionsgeschichte gegenüberstand. Es war gerade die Beobachtung dieser Tatsache, die den Berichterstatter bewog, sich mit aller Entschiedenheit dafür einzusetzen, den zweiten Kongreß nach Basel zu ziehen (1904), und hier konnte man sogar schon von einem Ueberwiegen des deutschen Elementes sprechen. Ein dritter Kongreß fand 1908 in Oxford, ein vierter 1912 in Leiden statt, und hier wurde, auf Grund einer herzlichen Einladung von Stadt und Universität, als nächster Kongreßort Heidelberg für 1916 in Aussicht genommen. Schon hatte der Berichterstatter als geschäftsführender Sekretär des zur Vorbereitung dieser Kongresse eingesetzten Internationalen Komitees die Verhandlungen mit Heidelberg angeknüpft: der Assyriologe Carl Bezold sollte den Vorsitz übernehmen, — da machte der Krieg diesen Plan zunichte. Auch die ersten Jahre nach Friedensschluß waren einer Wiederaufnahme internationaler Kongresse nicht günstig. Seit 1922 aber wurde auf Grund persönlicher Verhandlungen der Gedanke, eine schwedische Universitätsstadt dafür in Vorschlag zu bringen, hin und her erwogen und hatte bereits zu einem entsprechenden internen Entschluß geführt, als plötzlich, völlig überraschend, von Paris zu einem „Congrès International d'Histoire des Religions", der in Verbindung mit der E. Renan-Centenarfeier im Oktober 1923 abgehalten werden sollte, die Einladungen ausgeschickt wurden. Sie gingen in die verschiedensten Länder, auch nach Deutsch-Oesterreich, nur die Reichsdeutschen wurden nicht eingeladen, auch der geschäftsführende Sekretär des zur Vorbereitung Internationaler Religionsgeschichtlicher Kongresse eingesetzten Komitees war einfach ausgeschaltet worden! Nach einem Bericht des schweizerischen Kongreßteilnehmers C. A. Bernoulli, der in der Basler National-Zeitung (Dezember 1923) veröffentlicht worden ist, habe zwar in Paris die ernste Absicht bestanden, auch die reichsdeutschen Forscher zur Mitarbeit heranzuziehen. Aber der Kongreßpräsident, der sich in dieser Absicht zu Poincaré begeben hatte, sei mit dem Entscheid entlassen worden: „Pas d'Allemands!" Ueberdies scheiterte der Plan privater Einladungen deutscher Gelehrter an einer starken Minorität innerhalb der Renangesellschaft. Der Besuch des Pariser Kongresses war darnach: durchgeht man die Liste seiner Teilnehmer, so ergibt sich im wesentlichen das Bild eines Kongresses französischer Religionshistoriker, der durch den Ehrenvorsitz eines Engländers und eines Belgiers und die Anwesenheit einer Reihe weiterer Ausländer etwas mehr als rein national war. Gegen die Boykottierung der Deutschen legten drei Mitglieder des genannten Internationalen Komitees, Erzbischof Söderblom-Upsala, Prof. J. Estlin Carpenter-Oxford und der Berichterstatter einen formellen Protest ein, und mit Recht ist bei der Zählung der Internationalen Religionsgeschichtlichen Kongresse der Pariser Kongreß unberücksichtigt geblieben. So wird der für den Sommer vorgesehene Lunder als fünfter die Linie der vier ersten fortführen: er will in des Wortes unbeschränkter Bedeutung wieder international sein, und selbstverständlich gehört Deutsch mit zu den Kongreßsprachen. Im übrigen steht auch er auf dem Boden des Grundsatzes der bisherigen, daß alle Vorträge und Erörterungen konfessioneller Art ausgeschlossen sind, sodaß es rein religionswissenschaftliche Arbeit ist, deren Förderung er dienen will. Nach dem letzten Zirkular steht erfreulicherweise eine starke Beteiligung deutscherseits zu erwarten, und sie ist im Interesse deutscher Wissenschaft dringend zu wünschen.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade, Berlin N 65.

Digitized by Google

...NATORY UNIVERSITY OF CALIFORNIA June 26 29 MT. ... CAL.

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden.

„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 10. Juni 1929 Nr. 17

Inhaltsverzeichnis: Geschäftsreklame in Pompeji, Dr. Walter Schlenker, S. 193 / Forschungen zur Völkerentstehungsgeschichte, Dozent Fritz Haensell, S. 195 / Die Emser Depesche, Prof. Dr. Hans Delbrück, S. 196 / Neue Strömungen im Urheberrecht und gewerblichen Rechtsschutz, Dr. jur. Alexander Elster, S. 197 / Krustenbewegungen im Fernen Westen Nordamerikas, Prof. Dr. Albrecht Penck, S. 198 / Untersuchungen an Hymenopheren über das Vorkommen und die Bedeutung der Stirnaugen, Dr. Gottfried Götze, S. 199 / Ueber den Energiewechsel des Herzens, Prof. Dr. Hellmuth Bohnenkamp, S. 199 / Rückkehr der Deutschen Indien-Expedition 1926—29, Dozent Dr. Frhr. von Eickstedt, S. 200 / Verband Deutscher Verkehrsverwaltungen, S. 201 / Kongresse, S. 202 / Gedenktage, S. 202 / Personalnachrichten, S. 204 / Deutsche Wissenschaft u. Ausland, S. 204

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Geschäftsreklame in Pompeji

Von Dr. Walter Schlenker, Stuttgart

Das reiche Material an monumentaler Ueberlieferung, das die mehr als $1^1/_2$ Jahrhunderte dauernden Ausgrabungen in Pompeji zutage gefördert haben, ist, soweit es die älteren Zeiten angeht, nur mit viel Mühe und Vorsicht zu benützen, vieles wurde sofort nach der Auffindung verschleppt, ohne daß genügende Fundberichte darüber existierten, vieles ist inzwischen ein Raub der Zeit geworden. So bleiben wir auch für die vorliegende Frage vor allem auf die jüngeren Grabungen angewiesen. — In all der älteren Literatur ist viel von jenen „Aushängeschildern" die Rede, die als Reliefs in die Außenwände mancher Häuser eingelassen in Pompeji vorkommen und aus denen gemeinhin auf das Gewerbe des Hausbesitzers bezw. -mieters geschlossen wird. Sie sind für die vorliegende Frage nicht zu übergehen, erfordern aber eine gesonderte Behandlung. In den Eckpfeiler des Hauses Regio VII insula IV nr 15/16 ist in etwa 2,30 m Höhe eine Reliefplatte aus Tuff (0,35 × 0,35 m) eingemauert, auf der zwei Männer mit Stöcken hintereinander herschreiten und mittels einer Tragstange auf ihrer linken Schulter eine Amphora tragen (s. Abb. 1). Aus dieser Platte wurde früher der Schluß gezogen, daß das Haus eine Weinhandlung gewesen sei, was durch den Fund zahlreicher irdener Gefäße bestätigt schien. Nun hat aber Della Corte wohl mit Recht aus zwei Wahlempfehlungen auf den Sitz der saccari (wohl eher Verfertiger der sacci vinari, als „facchini"!) in diesem Haus geschlossen, als deren Gildenzeichen also das Relief zu gelten hat. Zur rechten Seite des Eingangs in das Haus Reg. IX ins. I nr 5 ist wieder eine Reliefplatte, auf der neben einem apotropäischen Phallos einige Handwerkszeuge dargestellt sind (daher nach Fiorelli eine officina ferraria). Es mag tatsächlich hier eine entsprechende Werkstatt bestanden haben, aber daß das Schild nicht Reklamezwecken dienen sollte, das scheint mir ein ganz entsprechendes Instrumentenrelief in der NW-Ecke der ins. XV Reg. VII zu beweisen; dessen oberer Reliefrahmen enthält die Inschrift Diogenes structor. Die Platte hängt ca. $3^1/_2$ m hoch, die Inschrift ist von unten nicht lesbar, also für Reklamezwecke denkbar ungeeignet, zudem an der Rückmauer eines Gartens, fern vom Hauseingang angebracht. So werden wir auch die übrigen derartigen Schilder nicht als Reklameschilder fassen dürfen: Das Ziegenrelief am linken Eingangspfeiler der Verkaufsbude Reg. VII ins. V nr 14, aus dem gewöhnlich auf eine Milchhandlung geschlossen wird. So existiert u. a. noch ein marmorner Reliefschild in eine kleine Ziegelaedicula eingemauert an der Kreuzung der strada della Marina mit dem vicolo dei soprastanti, auf dem zwei Masken und Fackeln dargestellt sind, die sich einem derartigen Schluß nicht fügen wollen, und in diese Richtung weist m. E. auch der vielbesprochene Elefant, der an die Außenwand eines Gasthauses gemalt (Reg. VII ins. I

Abb. 1. Amphoraträger
Aus der Sammlung von Frau Tatiana Warscher

nr 44) diesem den Namen gegeben hat. An einem Privathaus, dem des Pacuvius (Reg. III ins. I nr 3), war auf dem Eingangspfeiler in roter Farbe in entsprechender Weise ein Anker gemalt, woraus Della Corte auf die Handelstätigkeit des Besitzers zu schließen geneigt ist. Der erste Zweck dieser Reliefs bezw. Malereien, denen allen etwas Abstraktes eigen ist, ist, dem Haus ein Zeichen zu geben, und es ist wahrscheinlich, aber nicht zwingend, daß für die Wahl dieses Zeichens der Beruf oder die Neigung des Hausbewohners richtunggebend war. Reklamezwecken haben sie jedenfalls nicht gedient.

Einer anderen Erklärung bedürfen die häufiger vorkommenden gemalten Darstellungen gewerblicher Betriebe, die wir anderswo auch im Relief

Digitized by Google

vorfinden und die als genrehafte Darstellungen eine besondere kunstgeschichtliche Gattung darstellen. Der Pompejaner — und er ist für uns ja bloß der zufällige Repräsentant einer ganzen hellenistisch-römischen Welt — liebt die bunte Bemalung seiner Wände nicht nur im Innern, sondern auch an der der Straße zugekehrten Seite. Darunter begegnen uns nicht selten solche Szenen: in der Via dell' Abbondanza (Reg. IX ins. VII nr 7) erzählen uns heute noch die Bilder zur Linken und zur Rechten des Eingangs vom Getriebe der „Quactiliari" (= coactiliari = Filzfabrikanten), die hier nach der Wahlempfehlung zu schließen, ihre Werkstätte hatten: unter den groß und sorgfältig gemalten Schutzgottheiten — hier Merkur und Venus Pompeiana (s. Abb. 2) — deren

Abb. 2. Venus Pompeiana auf einem Elefantengefährt Unten: Verkaufsszene (aus Engelmann, Neue Führer durch Pompeji, S. 150)

Bilder zum ständigen Requisit der gewerblichen Häuser gehören, sehen wir zur Rechten den eigentlichen Fabrik-, zur Linken den Verkaufsbetrieb aufgemalt (s. Abb.). In ähnlicher Weise erzählte an der Außenwand einer Zimmermannswerkstatt (Reg. VII ins. XIV nr 37) ein Bild von dem Getriebe des Handwerks (ein Zimmermann mit seinem Lehrjungen einen Balken zersägend), neben den Eingang zu einer Färberei (Reg. VII ins. II nr 15) war ein Mann gemalt mit einem Stock über den Schultern, von dem Tücher herabhingen. Beide Gemälde sind nur noch aus den alten Beschreibungen wiederholbar. Nirgends ein Wort der Reklame, reine Freude an der Darstellung scheint diese Bilder hervorgebracht zu haben, und ihre Tendenzlosigkeit erhält noch eine Stütze dadurch, daß die Beziehung zum Gewerbe, die ihnen allen eigen ist, sogar in mythologischem Gewand auftreten kann, was für eigentliche Reklamezwecke denkbar ungeschickt ist. So hat ein Zimmermann in Reg. VII ins. VII nr 8/12 auf den Pfeilern, die den Eingang zu seiner Werkstatt begrenzen, u. a. Minerva, die Göttin des Handwerks, libierend und Dädalus und Pasiphae dargestellt. Aeußerst bezeichnend für den Charakter derartiger Darstellungen ist endlich die Tatsache, daß wir sie genau so gut wie an den Außenwänden auch als Schmuck der Innenwände antreffen: so befand sich die bei Jahn (Abh. Sächs. Ges. V (1870), Taf. IV) abgebildete ausführliche Darstellung der Tuchbereitung an einem Innenpfeiler der Fullonica (Reg. VI ins. VIII nr 20). So hatte der Inhaber der Bäckerei (Reg. IX ins. III nr 19/20) sicher im Gedanken an sein Gewerbe, aber in seinem Privattriclinium die Aussendung des Triptolemos malen lassen. — Freilich gibt es Grenzfälle, die zur Reklame überleiten: wenn wir im Macellum an der Rückwand der südlichen Porticus, die von lauter Verkaufsläden eingenommen war, an Stelle der üblichen architektonischen Durchblicksmotive über den Hauptbildflächen der Wand kleine Stilleben von Fischen, Geflügeln, Weingefäßen u. dgl. dargestellt sehen, so haben wir es hier ohne Zweifel mit den im Macellum verkäuflichen Dingen zu tun, auf die zugleich der Blick der Käufer gelenkt werden sollte[1]), und ebenso scheint die in der Via dell' Abbondanza (Reg. IX ins. XI) auf eine Außenwand in gelber Farbe aufgemalte Sammlung von einladenden Bronzegefäßen (abgeb. Notizie degli Scavi 1912, S. 29, Fig. 3) den Weg in das benachbarte Thermopolium zu weisen.

Merkwürdigerweise finden wir nirgends die Verbindung eines derartigen Gemäldes mit einer einladenden Aufschrift für den Vorübergehenden (wie z. B. aus Ostia ein Fußbodenmosaik bekannt ist, das einen Kelch darstellt mit der Umschrift „(dicit) Fortunatus: (vinum cr)atera quod sitis bibe" (Reg. II ins. VI)). — Dagegen finden wir häufig an den Außenwänden der Häuser aufgemalte oder bloß eingekritzelte Worte, die den Passanten in die Augen springen sollten. Auch hierbei tritt die Geschäftsreklame im engeren Sinn zurück[2]). Die Verkaufsbuden und die Schenken öffneten sich ja mit fast ganzer Breite zu ebener Erde auf den Bürgersteig, man sah die Waren offen ausgestellt, wozu brauchte man da noch eigene Reklameaufschriften![3]) Aber es gab besondere Ankündigungen, die dem Passanten entgegengehalten werden mußten, meist ganz ephemerer Art, die auf die Hauswände gemalt bzw. gekratzt wurden, und darunter fällt das große Gebiet der Wahlempfehlungen und der Spielankündigungen, das hier außer Betracht bleiben muß. Auch aus dem engeren Geschäftsleben fehlt es nicht ganz an Proben; so wurden in aufgemalten Inschriften Räume zur Miete angeboten: auf einem Außenpfeiler (Reg. VI ins. VI nr 1) stand: insula Arriana Polliana Cn. Allei Nigidi Mai locantur ex K. Julis primis tabernae cum pergulis suis et cenacula equestria et domus. Conductor convenito primum Cn. Allei Nigidi Mai ser(vum) und — um noch ein Beispiel herauszugreifen — hatte der Gastwirt des schon erwähnten Elefanten auch Räume zu vermieten (Reg. VII ins. I nr 44): Hospitium hic locatur, triclinium cum tribus lectis. In einem Thermopolium (Reg. II ins. V nr 3) stand als Grafitto (also nur auf die Stuckschicht eingekratzt) an der Basis der Lararіumnische zu lesen: Oliva condita XVII K. Novembres. Der Wirt empfahl also seinen Stammgästen, die sich gerade hier durch eigene Grafitti verewigt hatten, die gewürzten Oliven, die er am 16. Oktober zu bieten hatte. Nur noch ein launiger Spruch, der als grafitto in einer Schenke (casa dell' orso) angebracht war und der den Gaumen der Gäste reizen sollte, sei hier erwähnt: assibus (d. h. schon um 1 Ass) hic bibitur, dipundium si dederis, meliora bibes, quattuor (?) si dederis, vina Falerna bibes.

Den größten Teil dieser Reklamegrafitti nimmt aber ein anderes Gewerbe in Anspruch, das der öffentlichen Dirnen. So steht in der Südwand der Porticus des Eumachiagebäudes auf rotem Stuck in klar geformter Schrift „Lahis felat · a. II" (= für zwei Asse). So war auf einer Bank bei der Porta Marina auf gelben Stuck eingekratzt „si quis hic sederit legat hoc ante omnia: si quis futuere volet Atticen quaerat a XVI." Abgesehen von der zuerst genannten prosaischen Form, die sich noch durch den Zusatz „bellis moribus" erweitert, unzählige Male an Hauseingängen und an den Innenwän-

[1]) Ganz entsprechend aber in besserer Erhaltung haben wir in Ostia über dem üblichen Büffet einer Verkaufsbude Früchte gemalt Reg. I ins. II, vgl. Calza Führer S. 118.

[2]) Nur eine solche Aufschrift eines Gasthauses ist mir bekannt: Reg. IX ins. VII Westseite stand auf dem linken Pfeiler des Eingangs in schwarzer Farbe aufgemalt „Hospitium C. Hugini Firmi".

[3]) Auch heute ersetzt ja im Süden meist der Warenstand vor der Haustür jede Reklameaufschrift!

Digitized by Google

den der entsprechenden Häuser findet, lesen wir auch einmal: „sum tua ae(ris) a(ssibus) II."

Lassen wir also die Wahlempfehlungen und die Spielankündigungen außer Acht, die in ihrer Form ganz auf Massenwirkung berechnet sind, so müssen wir uns für den eigentlichen Geschäftsverkehr in Pompeji mit dem wenigen Angeführten begnügen. Die Reklame im Dienst erregter Geschäftskonkurrenz gibt es nicht, und vielleicht ist es kein Zufall, daß wir in so vielen Wahlempfehlungen die Caupones, Lignari, Piscicapi, Unguentari und wie sie alle heißen, in kollegialer Eintracht für je ein und denselben Kandidaten eintreten sehen.

Forschungen zur Völkerentstehungsgeschichte

Von Dozent Fritz Haensell, Universität Riga (Lettland)

Der jüngst erschienene Schlußband des Nachlaßwerkes von Richard Mucke, weil. Professor der Geographie, Ethnographie und Statistik an der Universität Dorpat, über die Urbevölkerung Griechenlands[1]) lenkt noch einmal die Aufmerksamkeit auf die Reihe der völkerwissenschaftlichen Arbeiten, die der 1925 verstorbene Verfasser mit diesem Werke zum Abschluß gebracht hat. Als im Jahre 1895 Muckes Schrift „Horde und Familie in ihrer urgeschichtlichen Entwickelung. Eine neue Theorie auf statistischer Grundlage" erschien, erregte die Methode, die Mucke mit dieser Arbeit in die ethnologische und urgeschichtliche Forschung einführte, beträchtliches Aufsehen, aber wohl die wenigsten ahnten damals, daß die Anwendung seines von verschiedenen Seiten gewürdigten „novum organon" im Ergebnis zu ganz neuen Problemstellungen in bezug auf die ursprüngliche Entwicklung des Völkerlebens hinführen und hieraus sich ein eigentümlicher Erkenntniszweig mit einer besonderen Aufgabe, eine Spezialwissenschaft der Völkerentstehung, entwickeln werde. Das wurde deutlicher, als der Verfasser 1898 seine „Urgeschichte des Ackerbaues und der Viehzucht" folgen ließ und in diesem Werke bereits einen Beitrag zur Entstehungsgeschichte mehrerer historischer Völker lieferte. Aber erst als Mucke 1905 „Das Problem der Völkerverwandtschaft" zum Gegenstande einer besonderen Schrift gemacht hatte, war einer Disziplin das Leben gegeben, die sich die neue Aufgabe stellt, auf selbständigem Wege, d. h. unabhängig von dem Hypothesen der sogenannten Vorgeschichte-Disziplinen, denen eine völkerwissenschaftliche Grundlage mangelt, den Prozeß der allmählichen Entstehung der Völker nachzuweisen, und der ihr Begründer daher die Bezeichnung „ethnologische Urgeschichtsforschung" beilegte.

Auf diesem neuen Fachgebiet ist nach den bahnbrechenden Leistungen Muckes noch wenig weiter gearbeitet worden. Einen Versuch dieser Art bedeutet die 1908 erschienene Schrift des Referenten „Die fließenden Wasser des Höhenlandes und ihre urgeschichtlichen Anwohner in Sage und Mythos", die in Anknüpfung an Muckes Theorie über das Urleben der Menschheit einen gesonderten Komplex ethnogeographischer Erscheinungen beleuchtet. Den instruktivsten Beitrag zu seiner Lehre von der Entstehung und Verwandtschaft der Völker hat Mucke selbst in seinem großen zweibändigen Werke über „Die Urbevölkerung Griechenlands und ihre allmähliche Entwickelung zu Volksstämmen" geliefert, das widriger Zeitumstände wegen erst nach dem Ableben des Verfassers zur Ausgabe gelangen konnte, der Entstehung nach aber in die letzten Jahre seiner akademischen Tätigkeit in Dorpat, wo er bis 1909 weilte, fällt.

Die von dem verstorbenen Forscher angebahnte Methode einer systematischen Massenbeobachtung der Völkerzustände nach Ausscheidung der subjektiven Bestandteile aus den Einzelberichten und unter Auflösung der ethnischen Komplexe in ihre einfachsten Elemente, um an diesen die Merkmale aufzusuchen und letztere auf ihren inneren Zusammenhang zu untersuchen, — ist dem Verfahren der Statistik nachgebildet, nur daß bei dem ethnographischen Stoff das mechanische Zählen gleichartiger Elemente („Individuen") in Wegfall kommt, dafür aber zahlreichere Kombinationen möglich sind. Obwohl Mucke seine Methode zur Rekonstruktion des menschheitlichen Urzustandes wiederholt dargelegt und ihr in seiner „Urgeschichte" eine ausführliche Einleitung „Ueber die Behandlung urgeschichtlicher Probleme auf statistischer Grundlage" gewidmet hat, ist sie seither nicht Gegenstand einer breiteren Diskussion gewesen. Da Inhalt und Sicherheitsgrad wissenschaftlicher Resultate von den Forschungsmethoden abhängen, ungleich strenge Methoden ungleiche Resultate bewirken, so ist es selbstverständlich, daß die Ergebnisse der ethnologischen Urgeschichtsforschung Muckes in vielem von sonst üblichen Anschauungen über primitive Völkerzustände abweichen mußten. Auf dieses Abweichen Muckes von den alten Lehrmeinungen ist wohl die Vorsicht vieler Beurteiler seiner einzelnen Arbeiten zum großen Teil zurückzuführen. Das letztherausgekommene Werk des verstorbenen Verfassers aber gemahnt von neuem an die Notwendigkeit, auf das Ganze seiner urgeschichtswissenschaftlichen Lebensarbeit einzugehen und bei Beurteilung des in diesem Werke Niedergelegten seine früheren Forschungen nicht unberücksichtigt zu lassen. Dem Bedürfnis nach einer übersichtlichen Zusammenfassung ihres Inhalts hat der Referent durch eine Publikation entgegenzukommen gesucht, in der die Entstehung der neuen Forschung, ihre Problemstellung, Muckes Theorien der ersten geselligen Beziehungen und der ältesten wirtschaftlichen Verbände und seine Lehre von der Entstehung und Verwandtschaft der Völker in Kürze dargelegt werden[2]).

Mucke setzt der traditionellen Anschauung, wonach die historischen Völker durch Abzweigungen aus einstigen sogen. Stamm- und Urvölkern hervorgegangen sind, eine andere, aus seiner Gesamtbeobachtung der Völkererscheinungen gewonnene Grundhypothese entgegen, die besagt, daß die Volksstämme das Produkt eines langdauernden Verschmelzungsprozesses heterogener ethnischer Urelemente (Horden) bilden, die in der Form von Bruderschaften nach geographischen Kleinsträumen in der Landschaft örtlich verteilt anfangs bunt durcheinander wohnten, und von denen der eine Teil von altersher seßhaft, der andere später hinzugewandert war. Bei der allmählichen Berührung der mannigfaltigen, in Wohnart und Beschäftigung differierenden Volkselemente trat durch gegenseitige Unterwerfung von Einzelpersonen zunächst eine wechselseitige Zerstückelung unter Familienbildung ein, welcher dann ein lokaler Assimilationsprozeß der Fremden mit den Einheimischen folgte, der zur Entstehung größerer ethnischer Verbände führte. Diesen Vorgang der Stammesbildung belegt Mucke in seinen letzten beiden Werken mit einer Fülle von Material, das mittelst des erwähnten methodischen Verfahrens sowohl den Verhältnissen der sogen. Naturvölker, als auch der in den lokalen Sagen der historischen Völker erhaltenen Ueberlieferung aus der Zeit ihrer vorvolklichen Vergangenheit entnommen ist.

Von besonderem Interesse ist der Nachweis, daß ohne die Kenntnis der allmählichen Entstehung von Volksstämmen aus urzeitlichen Volkselementen die Ursprungsgeschichte der Kulturerscheinungen eines Volkes nicht aufgehellt werden kann. Mucke zeigt in seinem

[1]) Die Urbevölkerung Griechenlands und ihre allmähliche Entwickelung zu Volksstämmen. Ein Beitrag zu der Lehre von der Entstehung und Verwandtschaft der Völker. Zweiter Halbband. Leipzig (Oswald Weigel) 1929. 319 S.

[2]) Die ethnologische Urgeschichtsforschung und ihr Begründer (Acta Universitatis Latviensis XVII, p. p. 491—564. Riga 1928).

Digitized by Google

Nachlaßwerk, wie das Aufkommen der Festfeiern, des Priestertums, der Heiligtümer und Orakel, des Kultus, der Gesellschaftsordnung, Volkswirtschaft und Volkssprache in Griechenland aufs engste mit dem urgeschichtlichen Entwicklungsprozeß der hellenischen Stämme verknüpft ist. Was er in dem „Problem der Völkerverwandtschaft" an zahlreichen Einzelbeispielen aus der Gesamtheit des Völkerlebens demonstriert hatte, erfährt in seiner letzten großen monographischen Arbeit eine besondere Beleuchtung und Vertiefung. Die beiden Werke ergänzen sich gegenseitig und sollten gleichzeitig zum Studium der ethnologischen Urgeschichtsforschung benutzt werden. Wie „Die Urbevölkerung Griechenlands" sich nicht bloß an die Altertumsforscher wendet, so ist auch „Das Problem der Völkerverwandtschaft" nicht nur für die Ethnologen geschrieben. Darüber hinaus wird auf die in den beiden ersterschienenen urgeschichtlichen Untersuchungen Muckes behandelten urzeitlichen Verhältnisse zurückzugehen sein, die durch die späteren Abhandlungen des Verfassers vielfach in ein noch schärferes Licht treten. Ob der dahingegangene Forscher sich durch seine Arbeiten eine Nachfolge auf dem von ihm eröffneten Gebiet gesichert hat, wird die Zukunft lehren. Als bleibendes Verdienst dürfte ihm schon heute angerechnet werden, gezeigt zu haben, daß die ethnologische Urzeit der Menschheit zu ihrer Rekonstruktion einer systematischen Gesamtbeobachtung der Erscheinungen des primitiven Völkerlebens aller Zeiten bedarf. An das Studium der hierzu dienenden Methode Muckes, von der bereits Johannes Ranke sichere Resultate erwartete, muß mit Ernst herangetreten werden. Zweifellos wird sich dabei zeigen, daß die über drei Jahrzehnte ausgedehnte urgeschichtliche Forschungsarbeit des Verfassers der „Urbevölkerung Griechenlands" eine Leistung darstellt, die im Interesse des Fortschrittes unserer Erkenntnis der Völkerentstehungsgeschichte allseitige Beachtung verdient. Da der ethnologischen und urgeschichtlichen Forschung, die es mit wirr durcheinander gelagerten Stoffmassen zu tun hat, bisher noch ein einheitliches Prinzip fehlt, und ihre Untersuchungsweisen je nach den verschiedenen sogen. Hilfswissenschaften, von deren Zusammenarbeiten man Erfolg erhofft, meist ebenso wirr durcheinandergehen, kann der Versuch, der Völkerwissenschaft durch Schaffung und Anwendung einer besonderen, einheitlich-exakten Forschungsmethode neue, zielgerechte Wege zu weisen, nur mit Dank begrüßt werden.

Die Emser Depesche

Von Prof. Dr. Hans Delbrück, Universität Berlin

Ueber die Emser Depesche sind noch immer zwei Versionen im Umlauf, die sich untereinander ausschließen. Nach der einen hat Bismarck durch gewisse Auslassungen die Depesche gefälscht, nach den andern zeigt der Vergleich der veröffentlichten Depesche mit dem Urtext, daß von den beiden Stellen, die einen Unterschied zeigen, die eine Abmilderung bedeutet, die andere an dem Sinn nichts ändert, und genau der Anweisung des Königs entsprach. Bismarck selber aber hat wiederholt erzählt, daß die Depesche ein Beispiel sei, wie man durch bloße Auslassungen den Sinn eines Aktenstücks in das Gegenteil verkehren könne. Das kann gar nicht anders aufgefaßt werden, als daß er sich selber einer zwar nicht positiven, aber doch negativen Fälschung beschuldigt hat, und da es nun nicht Sache des Publikums ist, den Wortlaut von zwei Urkunden miteinander zu vergleichen, so darf man wohl sagen, daß die Vorstellung, Bismarck habe die Depesche gefälscht, auch heute noch, trotz alles Einspruchs der Historiker, die vorherrschende ist. Den Zwiespalt zu beseitigen, ist es nötig, eine Erklärung dafür zu finden, wie Bismarck dazu gekommen ist, sich selber einer wenigstens indirekten Fälschung zu beschuldigen. Bei der neuen Durcharbeitung des Stoffes für den 5. Band meiner Weltgeschichte glaube ich, diese Erklärung gefunden zu haben. Hier findet man auch für das Nachstehende die quellenmäßigen Belege.

Bismarck hat die spanische Thronkandidatur des Hohenzollern-Prinzen inszeniert in der Hoffnung, auf diese Weise an Spanien einen Bundesgenossen zu gewinnen. Ein gewählter, konstitutioneller König bedeutete zwar politisch nicht viel, hatte aber noch immer so viel Einfluß, daß bei einem deutsch-französischen Konflikt die Franzosen an den Pyrenäen Vorsichtsmaßregeln ergreifen mußten, ihre Offensivkraft am Rhein also schwächten. Man hat den Verdacht ausgesprochen, daß Bismarck durch die Kandidatur die Franzosen zum Angriff habe reizen wollen. Das ist nachweislich unrichtig. Im Gegenteil, wenn es gelang, den Prinzen Leopold auf den spanischen Thron zu bringen, so mußten die Franzosen sich doppelt besinnen, einen Konflikt mit Deutschland heraufzuführen, und die Thronkandidatur war also ein Mittel zur Erhaltung des Friedens. Wie aber konnte Bismarck erwarten, daß die Franzosen sich diese Schwächung ihrer Position gefallen lassen würden? Er hatte mit Prim, dem spanischen Ministerpräsidenten, verabredet, daß die Franzosen durch Ueberraschung vor eine vollendete Tatsache gestellt werden sollten, und rechnete, daß Napoleon sich dann durch den Hinweis beruhigen lassen werde, daß er selber durch die Mutter und Großmutter des Prinzen, eine Murat, eine Beauharnais viel näher mit ihm verwandt sei als die Hohenzollern in Berlin, die seit 600 Jahren von der schwäbischen Linie getrennt waren; auch sei Leopold als König in Madrid für Napoleon besser als ein Orleans oder die Republik. Die Hohenzollern'sche Thronkandidatur sollte als eine Sache hingestellt werden, die allein die Spanier und die Sigmaringer Hohenzollern etwas anginge und mit der deutschen Politik gar nichts zu tun habe. Daß Bismarck selber die Sache inszeniert und gegen alle Widerstände durchgesetzt hatte, sollte verborgen bleiben.

So fein die Berechnung erscheint, so zeigte sich doch in der Ausführung, daß sie in mehreren Punkten fehlerhaft war. Zunächst hatte Prim nicht den Mut, den großen Nachbar an den Pyrenäen in der verabredeten Weise durch die Ueberraschung in Verlegenheit zu bringen. Er ließ das Geheimnis heraus, und als es heraus war, zeigte sich, daß kein Mensch außerhalb Deutschlands glauben wollte, daß es sich um eine unpolitische Angelegenheit handelte; daß man sehr wohl durchschaute, daß es sich um eine Bismarck'sche Intrigue handle, und daß, was auch Napoleon persönlich dazu gesagt hätte, das französische Volk einen viel leidenschaftlicheren Widerspruch erhob, als Bismarck erwartet hatte. Hätte der König von Preußen es wegen dieser Kandidatur zu einem Kriege mit Frankreich kommen lassen, so wäre die diplomatische Situation für Deutschland so ungünstig wie möglich gewesen. Selbst die bayerische und württembergische Regierung erwogen, ob sie ihre Länder für das Bestreben, einen Hohenzollern'schen Prinzen auf den spanischen Thron zu setzen, in den Krieg führen sollten.

In einer Weise, der man nur die höchste Anerkennung zollen kann, verstand es König Wilhelm, die verfahrene Situation ins Gleis zu bringen. Als Benedetti in Ems bei ihm erschien, hielt er ihn mit der größten Liebenswürdigkeit hin, lud ihn zu sich zu Tische, ließ sich von ihm ins französische Theater begleiten und schickte mittlerweile in aller Stille einen Flügeladjutanten nach Sigmaringen, um den Hohenzollern zu raten, daß sie selber den Verzicht auf die Kandidatur erklären sollten. Auch Bismarck selber kam zu dem Entschluß, daß man die Kandidatur fallen lassen müsse. Aber die französische Regierung hatte nicht nur die Zurückziehung der Kandidatur verlangt, sondern hatte diese Forderung mit öffentlicher Kriegsdrohung in der

Digitized by Google

Kammer verbunden. Wenn also jetzt die Kandidatur zurückgenommen wurde, so hatte das vor der Welt die Wirkung, daß Deutschland vor der französischen Drohung zurückgewichen sei. „Preußen kneift", verkündete triumphierend die französische Presse. Bismarck lud Moltke und Roon zu sich, um mit ihnen zu überlegen, ob und wie die diplomatische Niederlage noch abzuwenden sei. Wenn sich ein solches Mittel nicht finden ließ, wollte und mußte der Bundeskanzler, der doch das verunglückte Spiel aufgezogen hatte, zurücktreten. Deprimiert saßen die drei Herren beieinander, denn alles was Bismarck gesprächsweise vorschlug, war offensichtlich unausführbar.

Da kam aus Ems die Depesche, daß die Franzosen eine neue Forderung (Verpflichtung auch für die Zukunft) aufgestellt hätten und daß der König sie abgelehnt habe. Sofort sah man, daß man jetzt hatte, was man wollte. Man brauchte bloß diese Ablehnung in möglichst scharfer Form in die Oeffentlichkeit zu bringen, dann war, worauf alles ankam, bewiesen, daß der König von Preußen keineswegs vor französischer Drohung zurückweiche. In der Depesche stand weder, daß der König dem Botschafter den Rücken zudrehte, noch daß er ihm, ohne ihn anzuhören, die Tür gewiesen, aber man konnte dergleichen in sie hineinlesen, und das genügte. Als Bismarck die Nachricht erhalten hatte, daß die Kandidatur zurückgezogen sei, hatte er zu Roon gesagt, „wir haben die Ohrfeige weg." Als die Emser Depesche in Paris ankam, sagte der Minister des Auswärtigen Gramont zu Ollivier: „ich habe eine Ohrfeige bekommen." Die deutsche Niederlage war wettgemacht. Die Franzosen standen vor der Wahl, ob sie die Zurückweisung einstecken, oder deshalb Krieg machen wollten, obgleich die Kandidatur zurückgezogen war. Eine Fälschung der Emser Depesche war weder nötig, noch hat sie stattgefunden. Das Wort Moltkes: „Vorher war's Schamade, jetzt ist's Fanfare," kann sich nicht auf den Wortlaut der Depesche vor und nach der Bismarck'schen Redaktion bezogen haben, sondern muß die politische Situation vor und nach dem Eintreffen der Depesche aus Ems im Auge gehabt haben. Der König hatte natürlich geglaubt, daß Bismarck die Veröffentlichung, die er ihm vorschrieb, in derselben konzilianten Weise vornehmen würde, wie er selber die Verhandlungen mit Benedetti geführt hatte. Bismarcks Tat ist, daß er der Veröffentlichung durch Extrablatt in großer Aufmachung in der „Norddeutschen Allgemeinen Zeitung" und Versendung als Telegramm den gesucht schroffen Ton gab, der den Franzosen und der Welt zeigte, daß Preußen nicht aus Furcht zurückgewichen sei, indem es die Kandidatur fallen ließ.

Warum hat Bismarck nun später die Vorgänge nicht so erzählt, wie sie sich in Wirklichkeit zugetragen haben? Wenn er das getan hätte, hätte er zugestanden, daß er diplomatisch einen verfehlten Feldzug geführt hatte, der nur dadurch in einen Sieg verwandelt war, daß die Franzosen den unvorsichtigen Nachstoß machten, der ihm den furchtbaren Gegenstoß ermöglichte. Um dies Geständnis nicht machen zu müssen, hat der Kanzler lieber sich selber der indirekten Fälschung beschuldigt. Denn so sind diese dämonischen Naturen. Fehler einzugestehen ist ihnen unmöglich. Sind sie ganz unleugbar, so schieben sie die Schuld auf andere und lassen sich lieber einer moralischen Untat anklagen als einer falschen Berechnung. So war Napoleon, so war Bismarck, so war mit gewissen Einschränkungen auch Friedrich der Große. Noch in den „Gedanken und Erinnerungen" hat Bismarck die ganze Fabelei, daß er mit der spanischen Thronkandidatur nichts zu tun gehabt habe und daß es sich um eine Hohenzollernsche Hausangelegenheit gehandelt habe, aufrecht erhalten, obgleich die urkundliche Widerlegung bereits in allen Händen war.

Neue Strömungen im Urheberrecht und gewerblichen Rechtsschutz

Von Dr. jur. Alexander Elster, Berlin

Nicht auf die technischen Fortschritte allein ist es zurückzuführen, wenn in Theorie und Praxis des geistig-gewerblichen Rechtsschutzes Lebendigkeit und Neugestaltung zu erkennen sind. Film und Rundfunk haben schon vor Jahren gezwungen, die Lehren des Urheberrechts auf ihre Brauchbarkeit zu prüfen, und jetzt sind es Tonfilm und Bildfunk, die wieder ähnliche Aufgaben der Nachprüfung stellen. Nicht immer haben Gesetzgebung und Rechtsprechung voll befriedigende Lösungen gefunden. Aber ganz überwiegend hat die höchstrichterliche Rechtsprechung und mit ihr das wissenschaftliche Schrifttum auf diesem Gesamtgebiet bahnbrechende Erkenntnisse und Lehren kundgetan, mit deren Hilfe ein erheblicher Fortschritt in der gerechten Beurteilung dieser mit dem praktischen Leben so eng verbundenen Vorgänge gewonnen worden ist. Die Rom-Konferenz zur Revision der Berner Uebereinkunft hat im vorigen Jahre das sog. „droit moral", das Urheber- und Erfinder-Persönlichkeitsrecht betont und damit einer schon bisher im deutschen Recht gepflegten Ansicht Nachhall verschafft: der Ansicht von dem Recht des Schöpfers als einer Persönlichkeit, die man nicht durch Verschandelung ihres Werkes kränken darf und die mit dem Werke ideell verbunden bleibt, auch wenn sie ihr Werk materiell (als Vermögenswert) Anderen überlassen hat. Solche Lehre kann naturgemäß gar nicht daran vorübergehen, das Verhältnis des Persönlichkeitsrechts zum Vermögensrecht zu klären, und da stellt sich neben dem Wahrheitsgedanken des Eigenschaffens der Wettbewerbsgedanke mit seiner eigenartigen Dynamik ein. Der geistig Schaffende steht durch sein Schaffen im Wettbewerb, und sein geformtes Geisteswerk wird zu einem verkehrsfähigen Geistesgut nur dadurch, daß es in die Welt des Wettbewerbs eintritt[1]). Der Versuch, die Gebiete des Urheber- und Erfinderrechts mit dem Wettbewerbsrecht als eine große Einheit mit wechselseitiger Verknüpfung und Durchdringung aufzufassen, das ist eine der neuen Strömungen auf diesem Gebiet. Vom Warenzeichenrecht, das ja sein eigenes Gesetz hat, ist es nun schon anerkannt, daß es gewissermaßen nur ein Ausschnitt aus dem Wettbewerbsrecht ist, die reichsgerichtliche Judikatur hat dies in vorbildlichen Entscheidungen zu einer herrschenden Ueberzeugung ausgebildet. Ja, die Generalklausel des Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb, die die geschäftlich-wettbewerbliche Sittenwidrigkeit verpönt, ist zu einem Mentor sittlicher Rechtsauffassung geworden, der nicht ohne Einfluß auf andere Gebiete der Rechtspflege und Rechtswissenschaft geblieben ist.

Von hier aus kann sich mancherlei im Patentrecht, im Warenzeichenrecht, im Urheber- und Musterschutzrecht klären. Denn wenn es erst einmal eine communis opinio wird, daß eine wettbewerbliche Dynamik in allen diesen Aeußerungen geistigen Schaffens sich kundtut, dann wird der Gedanke von dem zu wahrenden „Anstandsgefühl aller billig und gerecht Denkenden", mit dem das Reichsgericht schon so manche seiner besten Entscheidungen gestützt hat, auch bei Streitfragen des Urheber- und Erfinderrechts zur Klärung herangezogen werden müssen. Dann fragt man beispielsweise nicht mehr, ob ein Plagiat sich ergibt aus der Quantität der übernommenen Worte, sondern man stellt dies fest aus der dem Anstandsgefühl widersprechenden Wettbewerbshandlung, die sich darin kundtut, und man wird den Tatbestand gerechter und sachgemäßer erfassen. Dieser veränderte Maßstab, der nicht mit (nicht existierenden!) absoluten Größen zu messen sich unterfängt, sondern die dynamische Relativität der Zwecke und Beziehungen

[1]) Näher ausgeführt in meinem Buch „Urheber- und Erfinder-, Warenzeichen- und Wettbewerbsrecht", 1928. Walter de Gruyter, Berlin u. Leipzig.

Digitized by Google

würdigt, ist auch ein Teil der neuen Strömungen auf diesem Gebiet. Die äußerliche Kategorie — ob etwas ein „neuer Gegenstand", ein „eigenartiges Muster", eine „freie Schöpfung der Literatur oder der Kunst" ist —, diese äußerliche Kategorie, die immer etwas Statisches, Unlebendiges an sich hat, verblaßt hinter der dynamischen Auffassung, ob das Geschaffene in seiner Wirksamkeit, in seiner Aufgabe und dem ganzen Milieu in unerlaubte, anstößige Nähe zu Anderem kommt, was vor ihm geschaffen war und dessen Schutzradius es einengend berührt. Denn darauf kommt es ja an. Und mit dieser Auffassung kann man auch den umstrittenen Grenzgebieten vom Titelschutz, vom Reklamerecht, vom Recht der reproduzierenden Künstler an ihrer Leistung besser näher kommen. Es ist ganz erklärlich, daß dieses ganze, auf den verschiedensten Gesetzen aus mehreren Jahrzehnten aufgebaute Rechtsgebiet erst allmählich sich zu einer einzigen großen Ebene ausgleichen konnte. Aber da Wissenschaft und Rechtsprechung dies geleistet haben, so kann auf diesem nun geebneten Boden ein neuer Bau errichtet werden, der bereits geplant ist. Die Wünsche nach Rechtsangleichung mit dem österreichischen Recht, die Bestrebungen der internationalen Annäherung mit Hilfe der Berner und Pariser Uebereinkunft haben den Plan einer Neugestaltung der Gesetze des geistig-gewerblichen Rechtsschutzes nahegelegt. Da wird sich dann zeigen, wie weit die neuen Strömungen schon zur Kodifikation reif sind und ob dabei auch so neue Gedanken wie das sog. droit de suite und der Schutz des wissenschaftlichen Eigentums kodifikationsfähig sind. Das droit de suite will den geistigen oder künstlerischen Schöpfer, ähnlich wie hie und da den Erfinder, an dem wirtschaftlichen Nutzen beteiligen, der bei dem Verkauf seiner Werke, und insbesondere bei künftiger Wertsteigerung, sich ergibt und der dann nicht lediglich dem Händler zufallen soll. Der von manchen geforderte Schutz des wissenschaftlichen Eigentums aber soll auch Leistungen, die sich nicht in den bisher schon geschützten Formen kundgetan haben, also nicht Schriftwerke, Kunstwerke, patentierte Erfindungen u. dgl. sind, schützen und ihren materiellen Nutzen dem erstmaligen Schöpfer vorbehalten: also z. B. wissenschaftliche Entdeckungen, neue Operationsmethoden, Theorien und Lehren, die sich als fruchtbringend erwiesen haben. Bei deren Wiederverwendung und Weiterbenutzung durch Andere soll ein Tribut an den ersten Entdecker und Gestalter abfallen — ein schöner Gedanke der Gerechtigkeit, aber sehr schwer durchführbar und für die Freiheit des Wettbewerbs wie für den Fortschritt der allgemeinen Kultur- und Wissenschaftsarbeit nicht ohne erhebliche Bedenken. Es handelt sich im wesentlichen darum, klare Grundlinien zu finden, und diese leuchten in der Tat schon recht deutlich auf diesem Gesamtgebiet des geistig-gewerblichen Rechtsschutzes hervor. Sie sind die notwendige Grundlage für eine zuverlässige Lösung der zahlreichen, zum Teil recht schwierigen Einzelprobleme.

Krustenbewegungen im Fernen Westen Nordamerikas

Von Prof. Dr. Albrecht Penck, Universität Berlin

Die Hochländer im Fernen Westen Nordamerikas zerfallen in zwei wesentlich voneinander verschiedene Gebiete. 1. Eine Hohe Tafel, umfassend die Plateaus am Colorado und Green River samt den südlichen Rocky Mountains und dem höheren Teil der angrenzenden Großen Ebenen; 2. das Große Becken zwischen dem Wasatch-Gebirge und der Sierra Nevada. Die Hohe Tafel ist seit vorkambrischen Zeiten nicht von energischer Schichtfaltung getroffen worden; flach lagern in der Regel die paläozoischen, mesozoischen und alttertiären Sedimente. Nur stellenweise sind sie aufgebogen, nämlich am Saume von Aufpressungen älterer selbst archaischer Gesteine, welche Gewölbe oder Ketten bilden. Die Black Hills von Dakota sind der Typus eines Gewölbes, die südlichen Rocky Mountains ein solcher von aufgepreßten Ketten. Diese Aufpressungen sind vielfach begleitet von Intrusionen vulkanischer Gesteine, manchmal auch von Ergüssen solcher. Ganz anders ist der Gebirgsbau im Großen Becken; hier sind proterozoische, paläozoische und triasische Schichten gefaltet und an der Grenze gegen die Hohe Tafel auf sehr mächtige kontinentale Schichten der Kreide überschoben worden. Diese Ueberschiebung ergreift ebensowenig wie die Faltung im Großen Becken archaische Gesteine, welche im gesamten Großen Becken so gut wie gänzlich fehlen. Die Faltung ist also ein verhältnismäßig oberflächliches Phänomen; es ist eine dünnschalige Faltung im Sinne von R. T. Chamberlin. Dagegen hat die Schichtaufrichtung auf der Hohen Tafel nichts mit Faltung zu tun und kann nicht als eine dickschalige Faltung bezeichnet werden. Die Rechnung ergibt, daß hier keine Kompression stattgefunden hat, sondern nur eine Aufbeulung über Massen, die sich aus der Tiefe emporschoben. Auf die Faltung im Großen Becken folgte eine lange Zeit der Abtragung und weitgehender Einebnung der gefalteten Schichten. Dann geschahen große vulkanische Ergüsse und nun setzte eine Zersplitterung des Landes in einzelne Ketten ein, deren Längsrichtung ungefähr, aber nicht genau, dem Streichen der gefalteten Schichten folgt. Es bildeten sich die Basin Ranges, die ihrerseits nicht als ein Produkt der Faltung angesehen werden dürfen. Zwischen ihnen bildeten sich tiefe Gesenke, welche zugeschüttet wurden. Vulkanische Vorgänge begleiteten auch diesen Vorgang, welcher noch heute andauert wie ganz jugendliche Verwerfungen anzeigen. Ein Zug in die Tiefe ist für die Entwicklung des Großen Beckens ebenso bezeichnend, wie die Aufpressung von Gesteinspfeilern für die Hohe Tafel. Dieser Zug in die Tiefe geht so weit, daß das Death Valley bis unter den Meeresspiegel gesunken ist. Er kann ebensowenig mit einer Faltung in Beziehung gebracht werden, wie die Aufpressung der Pfeiler des Großen Beckens. In beiden Fällen muß die Ursache der Krustenbewegungen in Zustandsänderungen oder Bewegungen der Massen in der Tiefe liegen.

Die jungvulkanische Tätigkeit ist charakteristisch für den ganzen Fernen Westen. Sie setzte auf dessen pazifischer Seite schon während der Trias ein, dehnte sich aber an der Wende des Mesozoikums zum Tertiär über das ganze Gebiet aus, war während der ganzen Tertiärperiode sowie auch während des Pleistozän wirksam bis in die Großen Ebenen hin, wo noch ziemlich wohl erhaltene Vulkankegel mit ihrem Krater stehen. Heute ist diese Tätigkeit wieder auf die pazifische Seite beschränkt. In ihrer geologischen Entwicklung verhalten sich das Große Becken und die Hohe Tafel seit Beginn der mesozoischen Aera conträr: Meer zur Triaszeit im Bereiche des Großen Beckens, kontinentale Zustände auf der Hohen Tafel; während der Kreideperiode Land im Westen, Meer im Osten. Man möchte glauben, eine große Schwankungs-Bewegung hier vor sich zu haben. Sie kann indes nicht isostatischer Art sein wie die Nordeuropas während und nach der Eiszeit. Wohl konnte das Land infolge der Abtragung isostatisch emporsteigen, und wegen der Belastung mit Sedimenten der Meeresboden einsinken; aber daß Land auftauchte und untertauchte setzt Hebungen und Senkungen voraus, die aus anderen Ursachen erfolgten.

Auch diese Ursachen sind entweder auf Zustandsveränderungen der Masse in der Tiefe oder durch deren Bewegungen zu erklären. Daß diese Massen in der Tiefe beweglich sind, folgt aus dem isostatischen Verhalten der Erdkruste und wird durch die Krustenbewegungen in den Gletschergebieten des Eiszeitalters erwiesen. Welcher Art diese Massen sind, ob kristallin oder glasig, ob basaltisch oder andesitisch läßt sich

Digitized by Google

ebensowenig sagen, wie ihre Identität mit dem Magma unserer Vulkane erweisen. Es empfiehlt sich, diese beweglichen Massen in der Tiefe als Geoplasma zu bezeichnen; die Bewegungen dieses Geoplasma spiegeln sich in der Höhenlage der Erdkruste, und aus den Veränderungen derselben, soweit sie nicht durch Abtragung oder Ablagerung bedingt sind, lassen sich Schlüsse auf die Bewegungen des Geoplasma ziehen, welche die eigentlichen Träger aller Krustenbewegungn sind.

Untersuchungen an Hymenopteren über das Vorkommen und die Bedeutung der Stirnaugen

Von Dr. Gottfried Götze, Landwirtsch. Versuchs- und Forschungsanstalten Landsberg/Warthe

Die Sehorgane der Gliedertiere sind bekanntlich außerordentlich vielgestaltig gebaut und weichen vom Wirbeltierauge so weit ab, daß uns ihre Wirkungsweise noch längst nicht erschöpfend bekannt ist. Das gilt insbesondere von den meist in der Dreizahl vorhandenen Ozelle, den Stirn- oder Scheitelaugen. Die anatomischen Untersuchungen ergaben zwar regelmäßig ihren relativ einfachen Bau nach dem Prinzip der camera obscura. Eine Linse ist einer Retina vorgelagert, sodaß, wie man früher glaubte, die direkte Bildprojektion ganz wie im Wirbeltierauge gegeben sei. Die Nachprüfung der physikalischen Konstanten hat aber ergeben, daß die Verhältnisse durchaus nicht so einfach liegen, ja sogar sehr wahrscheinlich ein Bildersehen in den allermeisten Fällen gar nicht in Frage kommt. Es blieb ein weiterer Weg zur Klärung des ganzen Problems, nämlich die vergleichend morphologisch-biologische Untersuchung. Hierzu erwiesen sich mir die Hautflügler (Hymenopteren) als besonders geeignet. Wir haben bei ihnen erstens einen großen Formenreichtum der Ozelle vom völligen Fehlen bis zu gewaltigen Linsenapparaten. Ferner kommen eigentümliche Schlitzozelle vor bei den sonnenliebenden Bembexarten und verwandten Grabwespen. Beim systematischen Studium ergeben sich leicht einige gesetzmäßige Zusammenhänge, die ich eingehend an anderer Stelle geschildert habe[1]).

Neben den drei Scheitelaugen kommen den meisten Formen gleichzeitig große sog. Fazettenaugen zu, die als großes aus zahlreichen Einzelaugen zusammengesetztes Netz zu beiden Seiten des Kopfes liegen. Sie fehlen nur einigen nicht fliegenden Kasten der tropischen Treiberameisen (Dorylidae), bei denen allein Scheitelaugen vorkommen. Im übrigen kann man regelmäßig feststellen, daß mit einer Verkleinerung der Fazettenaugen auch die Dimensionen der Ozelle abnehmen. Besonders auffällig ist das bei den Ameisen. Hier kann es vorkommen, daß die Stirnaugen völlig rudimentär werden wie bei einigen Myrmica-Arten.

Nun läßt sich weiter zeigen, daß die Stellung der Ozell-Achsen stets eine solche ist, daß sie mit bestimmten Fazettengliedern korrespondieren, woraus sich schließen läßt, daß auch ein funktioneller Zusammenhang zwischen beiden Augenarten besteht. Weiter zeigen Tiere mit geblendeten Netzaugen eine geringe positive Phototaxis, die man früher für zu gering hielt, um bedeutungsvoll zu sein, oder ganz leugnete. Besonders interessant ist aber die gewaltige Ausbildung der Oszelle bei Dämmerungsfliegern wie den Männchen der Doryliden, bei einigen Xylocopiden (Holzbienen), bei den nachtfliegenden Megalopta-Arten sowie bei den Wespen Vespa doryloides Sauss. und Apoica pallida Ol. Andererseits zeigen die das hellste Sonnenlicht liebenden Sphegiden schlitzartige Verengung und Abflachung der Linse mit eigentümlicher Lidbildung und einer das Licht abblendenden Anordnung der Behaarung.

Alles das deutet zunächst auf eine durchaus positive Bedeutung der Ozelle hin, und zwar kommt es weniger auf die Fähigkeit der bildgetreuen Projektion der Umwelt als auf ein allgemeines Lichtperzeptionsvermögen überhaupt an. Dabei kann die typische Achsenstellung der Scheitelaugen so gedeutet werden, daß durch sie drei ausgezeichnete Hauptachsen des gewaltigen Sehraumes der Netzaugen geschaffen werden, was für die Raumorientierung von wesentlicher Bedeutung sein muß. Die Ozelle sind also neben ihrer Bedeutung für eine gewisse allgemeine Lichtwahrnehmung ausgezeichnete und unentbehrliche Hilfsorgane der zusammengesetzten Augen und befähigen diese erst zu einer differenzierten Raumorientierung. Das Sehen der Insekten muß überhaupt weit mehr als ein Raumsehen als ein Bilderwahrnehmen aufgefaßt werden.

[1]) Zool. Jahrb 44. Abt. f. Allg. Zool. u. Physiol. p. 211—261.

Ueber den Energiewechsel des Herzens

Von Prof. Dr. Hellmuth Bohnenkamp, Oberarzt der Mediz.- und Nervenklinik Würzburg

Im Skelettmuskel sind schon seit geraumer Zeit auf mannigfaltige Weise und in beträchtlichem Umfange die Energieumwandlungen in der Ruhe und bei der Tätigkeit erforscht und aufgeklärt worden. Im Gegensatz dazu war der Gesamtenergiewechsel, sein zeitlicher Verlauf und der Wirkungsgrad der Herztätigkeit noch in keiner Weise klargelegt. Bei der zentralen Stellung des Herzens im Organismus als Kreislaufmotor war eine einfache Uebertragung der Verhältnisse des Skelettmuskels auf dieses einzigartige Organ nicht ohne weiteres berechtigt. Es kommt hinzu, daß durch eine Reihe von Eigenschaften, die Automatie, die Art des Erregungsablaufs, durch das Alles- oder Nichtsgesetz, durch die Verhältnisse der Refraktärphase, die histologische Gliederung und das besondere pharmakologische Verhalten gegen eingeführte Gifte sich dieser Hohlmuskel vom quergestreiften Muskel unterscheidet. Von besonderer Bedeutung für die Beurteilung der energetischen Erscheinungen, nicht nur für die des Herzens, ist noch die Tatsache der doppelten Innervation des Herzens, die die Tätigkeitsvorgänge tiefgreifend umformt und uns voraussichtlich damit einen Einblick in die Verkettung der zur Zusammenziehung und Erschlaffung führenden Erscheinungen erlaubt.

Eine Energiebilanz konnte nur aufgestellt werden durch gleichzeitige Bestimmung der mechanischen Arbeitsleistung und der dabei auftretenden Wärmebildung, weil letzten Endes die aus chemischen Spannkräften stammende Energie irgendwie als Wärme zur Erscheinung kommt. Die außerdem noch auftretende elektrische Energieproduktion ist quantitativ so geringfügig, daß sie für eine solche Betrachtung beiseite bleiben kann. Frühere Autoren hatten nun schon zur allgemeinen Orientierung und zu Vergleichszwecken Schlüsse auf die Höhe der Energieumsetzungen zu ziehen versucht aus der Vergleichung des Sauerstoffverbrauches mit der dabei gemessenen mechanischen Arbeitsmenge. Ein bindender Schluß ist jedoch vom Gaswechsel auf den gesamten Energieumsatz für die Arbeitsphase nicht möglich. Wir wissen heute, daß gerade die mechanische Leistung der Muskeln ohne Sauerstoffverbrauch ungemindert für eine lange Reihe von Zuckungen erhalten bleibt.

Trotzdem hatten aber schon diese Gaswechselbestimmungen zur Messung der Oxydationsgröße früher gezeigt, daß keineswegs eine enge Beziehung besteht zwischen der mechanischen Arbeit und der Höhe des Sauerstoffverbrauchs. Eher zeigt sich eine weitgehende Unabhängigkeit. Da inzwischen am Warmblüter auch eine Unabhängigkeit der oxydativen Umsetzungen von der systolischen Arbeitsleistung gefunden war, hingegen eine Beziehung zwischen der Muskelfaserlänge, also der diastolischen Füllung des Herzens und seinen Verbrennungsreaktionen behauptet wurde (Starling), haben wir auch diese Untersuchungen am Kaltblüterherzen wiederholt. Es zeigt sich, daß die Unabhängigkeit von

Digitized by Google

Arbeitsgröße und Sauerstoffverbrauch viel weiter geht, als bisher angenommen werden konnte. — Entscheidender aber mußten Versuche sein, die die während der Arbeitsleistung auftretende Wärmebildung bestimmten. Aus methodischen Gründen wurde zunächst ein thermometrisches Verfahren nach dem Vorbild der in der Skelettmuskelphysiologie eingebürgerten myothermischen Untersuchungen in Angriff genommen. Es gelang, die nicht unbeträchtlichen Schwierigkeiten weitgehend zu überwinden. Dabei ergab sich abweichend von den geläufigen Anschauungen der Skelettmuskelphysiologie, daß mit steigender Arbeitsleistung die Wärmebildung immer geringer wurde, m. a. W.: je stärker das Herz mechanisch belastet wurde, gegen je höhere Drucke es seinen Inhalt auszuwerfen hatte, um so sparsamer wurde diese Förderleistung bewerkstelligt. Die Oekonomie stieg rasch auf höhere Werte für diesen initialen Arbeitsvorgang an. Es mußte der Schluß gezogen werden, daß das sogenannte Alles- oder Nichtsgesetz, welches bisher nur besagt, daß unter gegebenen Bedingungen das Herz bei jedem überhaupt wirksamen, auch verschieden starken Reiz immer eine gleichgroße mechanische Leistung vollbringt, es mußte gefolgert werden, daß dieses Gesetz eine ausgedehntere Bedeutung habe und sich auch auf die Gesamtenergieumsetzung der Muskelfasern erstrecke. Wir mußten (in gemeinsamer Arbeit mit Dr. Ernst), gezwungen durch die sich mehrenden Tatsachen, das „Gesetz von der Unveränderlichkeit des freiwerdenden Energiequants" unter den gewählten Bedingungen formulieren. Es setzt demnach jeder wirksame Erregungsanstoß ein immer gleichgroßes Energiequantum in Freiheit, und das alte Rätsel der Anpassung des Herzens an verschiedene mechanische Kreislaufaufgaben wird zurückgeführt auf die Ausnutzung gegebener Energiemengen, also auf Verhältnisse, wie sie uns in gleicher und bekannter Weise bei vielen Maschinen entgegentreten. Es fragt sich nun, auf welchen Wegen der nicht mechanisch ausgenützte Energiebetrag in Wärme zerstreut würde. Es konnte hier durch eigens darauf ausgehende Untersuchungen gezeigt werden, daß die mechanischen Quellen der Wärmebildung vor allem zu suchen sind in den Verhältnissen der inneren Reibung und des thermoelastischen Effekts. Es wurden damit also die Wege gezeigt, auf denen ursprünglich gegebene verwendungsbereite (chemische oder elektrische oder kinetische) Energie in Wärme transformiert wird. Dabei wurde gleichzeitig ein Maß für den Elastizitätsmodul des Kaltblüterherzens gewonnen. Der Wert dieses Moduls liegt zwischen 80 und 90 und besagt, daß die elastischen Eigenschaften eines Herzens denen eines Kautschukgummis gleichen, der über seine eigene Länge hinaus gedehnt wird. Das Ergebnis dieser Untersuchungen konnte gegen inzwischen erfolgte Angriffe methodischer Art festgehalten und gesichert werden.

Aber zweifellos wird bei einer Messung der Temperaturschwankung während eines Herzschlags nur indirekt auf dem Wege der Berechnung ein Wert für die bewegten Wärmemengen gefunden. Es lag daher das Bedürfnis vor, noch auf andere Weise die Erfahrungen zu sichern und möglichst direkt die Gesamtenergie zu bestimmen. Zunächst konnte noch in ähnlicher Weise wie beim Skelettmuskel die Tatsache der sogenannten verzögerten Wärmebildung in Abhängigkeit von der Sauerstoffzufuhr erwiesen werden. Die hierüber angestellten Versuche waren nur rein qualitativ durchführbar. — Zu quantitativ verwertbaren und überzeugenden Schlüssen führt ein Verfahren, das die prozentuale Abnahme der Arbeitslieferung bei vorgeschriebener Schlagzahl des Herzens, aber veränderter Arbeitsgröße zu messen gestattet. Es mußte dabei ein solches Herz mit einer bestimmten Menge Vorratslösung beschickt werden. In Ergänzung alter Untersuchungen früherer Autoren, die zwar das gleiche Ergebnis hatten, es aber nicht auszudeuten wagten und als paradox bezeichneten, fanden auch wir, daß in der Tat eine Unabhängigkeit der Ermüdungsgeschwindigkeit des Herzens von der Größe der Arbeitsleistung der einzelnen Kontraktionen vorliegt. Dieses Ergebnis zeigte sich sowohl unter Abschluß von Sauerstoff als auch bei Anwesenheit desselben. Nur war bei Hemmung der Oxydation die Ermüdungsgeschwindigkeit erheblich größer. Neuere Bestrebungen gingen darauf aus, den Gesamtenergievorrat des Herzens zu erfassen. Es wurde dies erreicht durch Messung der gesamten möglichen Arbeitsleistung bei Abschluß von Sauerstoff und ständiger Durchspülung des arbeitenden Herzens. Ohne irgendwelche äußere Energiezufuhr in Form von chemischer Spannkraft konnte dabei die Hälfte des gesamten Energievorrats eines Froschherzens als mechanische Arbeit gewonnen werden, ebenfalls ein Hinweis auf die hohe Oekonomie des Arbeitsvorgangs. Es wurde eine Konstante als Maß für die Abnahme der Arbeitsfähigkeit des Herzens gewonnen. Sauerstoff ist dabei ohne Einfluß auf den Wert dieser Konstante. Deutlich dagegen ist die Wirkung verwertbarer chemischer Energie in Form von Traubenzucker.

Das Endziel der direkten und sicher beweisenden Bestimmung der gesamten bei der Tätigkeit des Herzens umgesetzten Energiemenge mußte die Anwendung eines kalorimetrischen Verfahrens sein. Auch dieses konnte mit hoher und zureichender Empfindlichkeit schließlich konstruiert werden, und alle mit diesem Kalorimeter durchgeführten Messungen erhärteten die früheren Feststellungen über die Unabhängigkeit des Energieumsatzes im Herzen von der geleisteten mechanischen Arbeit. Es konnte zugleich der absolute Betrag der umgesetzten Gesamtenergie in seiner ungefähren Höhe und in überraschender Uebereinstimmung mit allen aus den früheren Untersuchungen hergeleiteten Voraussagen bestimmt werden. Das sogenannte Alles- oder Nichtsgesetz des Herzens konnte also in Wirklichkeit und in denkbar gut begründeter Weise auf den Stoffwechsel ausgedehnt werden und umgeformt werden zu dem Gesetz von der Unveränderlichkeit des freiwerdenden Energiequants.

Alle diese vielfachen Untersuchungen wären nicht durchführbar gewesen ohne Unterstützung durch die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, der ich mich zu größtem Danke verpflichtet fühle.

FORSCHUNGSREISEN

Rückkehr der Deutschen Indien-Expedition 1926—29

Von Dozent Dr. Frhr. Egon von Eickstedt, Universität Breslau

Die im Herbst 1926 vom Staatlichen Forschungsinstitut für Völkerkunde Leipzig ausgesandte „Erste Deutsche Indien-Expedition" hat im April 1929 ihren Abschluß gefunden. Die Expedition hat neben Ausgrabungsresultaten, Familienforschungen, Blutuntersuchungen, Studien über das Aussterben, das Sexualleben, über Kulturbesitz, Psychologie und Schichtungen der Urvölker sowie ihre Zusammenhänge mit den höheren Rassengruppen auch mehr als 2000 Sammlungsgegenstände, an 12000 wissenschaftliche Photographien und über 100000 menschliche Proportionsmasse heimgebracht. Die an Frauen verschiedener südasiatischer Völker gewonnenen anthropologischen Untersuchungsergebnisse übertreffen um ein vielfaches das bisher vorliegende Material. Die Expedition, die noch Karl Weule ihre Verwirklichung verdankt, ist nicht nur das erste mehrjährige von deutscher Seite nach Indien gesandte Forschungsunternehmen, sondern auch überhaupt die erste größere Expedition mit vorwiegend der Anthro-

Digitized by Google

pologie dienenden Aufgaben. Die indische Regierung zeigte dankenswerterweise stets größtes Entgegenkommen und tatkräftiges Interesse.

Es gelang der Expedition die Analyse der bisher nur sehr oberflächlich bekannten indischen Urbewohner, innerhalb denen zwei verschiedene Rassen — die ältesten der alten Welt — festgestellt wurden (Süd-Weddoide und Nord-Weddoide) und die Entwirrung des unter zahlreichen Fremdeinflüssen stehenden Rassengemenges der indischen Kulturvölker. Das Untersuchungsgebiet umfaßte neben den ausgedehnten Dschungelgebirgen von Süd- und Zentral-Indien auch Ceylon und die Ebenen des Nordens. Bedeutsam ist, daß die altindischen Urbewohner, wenn auch in verschiedenem Maß, aber fast nie ganz fehlend, von mongoliden Elementen durchsetzt sind, daß Mongolen einst Herren in Indien waren und erst das Eindringen der vor-arischen mediterranoiden Indiden Indien dem Westen angliederte und den Strom der gelben Rasse endgiltig nach Südosten lenkte. Der weitere Verfolg dieser mongoliden Elemente führte in die Hochgebirge an der birmanisch-chinesischen Grenze, wo eine frühmongolide Schicht aufgefunden und dem Rassentum der Shan, die nach den Monkhemeriern und vor den Chinesen Herren Südostasiens waren, gegenübergestellt werden konnte. Als Vergleichsmaterial für die beiden in Südindien aufgefundenen dunkelfarbigen Rassenelemente (die Süd-Weddoiden und Melaniden) wurde auch die dunkelfarbige Zwergbevölkerung der Andaman-Inseln untersucht, wobei zum erstenmal europäische Gelehrte das entlegene, fremdenfeindliche Klein-Andaman betraten. Hier bei den Negritos, wie unter den Weddas von Ost-Ceylon und bei verschiedenen anderen primitiven Stämmen, haben die Teilnehmer der Expedition unter den Eingeborenen und in deren Hütten gelebt. Auch während der Monsunregen und der heißen Zeiten wurden die Arbeiten in jedem Jahr ohne Unterbrechung fortgesetzt.

Die letzte (sechste) Teilexpedition galt den Primitivvölkern und Zentralindien und den benachbarten Gebieten. In siebenmonatiger Arbeit im Dschungel und wiederholt in Gegenden, wo bisher noch keine Europäer waren, wurden die alt drawidischen Stämme der Maria-Gond, Orano und Khond sowie die monkhemerischen Völker der Munda und Juang nebst ihren Verwandten untersucht. In räumlicher Beziehung ist diese letzte Expedition die umfangreichste, so wurde z. B. das große Orissa in seinen entlegensten Waldgebieten dreimal durchquert und auch so entfernte Stämme wie die Bhil in Rajputana und die Chenchu in Madras zum Vergleich herangezogen. Nicht selten waren dabei tagelange Elefantenritte nach ungewissem Ziel und unter strömendem Monsunregen nötig, ohne daß darnach in später Nacht mehr als eine Unterkunft in primitiven Eingeborenenhütten und etwas Curry und Reis zu erwarten waren. Das gewonnene Gesamtmaterial beträgt etwa 4000 Photographien, mehrere ethnographische Sammlungen, 1200 gemessene Individuen — wovon die Hälfte Frauen sind — und ein umfangreiches Beobachtungsmaterial.

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Verband Deutscher Verkehrsverwaltungen[1])

Der Verband Deutscher Verkehrsverwaltungen E. V. in Berlin betrachtet sich als die Interessenvertretung des gesamten nicht von der Reichsbahn und der Reichspost betriebenen öffentlichen Landverkehrs.

Soweit die auf der Schiene laufenden Verkehrsmittel in Frage kommen, umfaßt der Verband fast vollzählig (98,15 %) alle nicht von der Reichsbahn betriebenen Vollbahnen, nebenbahnähnlichen Kleinbahnen und Straßenbahnen.

Dem Verband sind 357 Eisenbahnverwaltungen mit 230 Straßenbahn-, 283 nebenbahnähnlichen Kleinbahn- und 139 Privateisenbahnbetrieben angeschlossen.

Die Verkehrsziffern der im Verbande zusammengeschlossenen Eisenbahnunternehmungen stellen sich im Vergleich zur Reichsbahn wie folgt:

1. Länge der dem öffentlichen Verkehr gewidmeten Strecken:
   a) bei der Reichsbahn . . . . . 53 545 km
   b) bei den Verbandsbahnen . . . . . 20 864 km
   Die Verbandsbahnen sind also am gesamten deutschen Schienennetz mit 28 % beteiligt.
2. Zahlen der im Jahre 1927 beförderten Personen:
   a) bei der Reichsbahn . . . . 1 909 Millionen
   b) bei den Verbandsbahnen . . . 4 452 Millionen
3. Im Jahre 1927 beförderte Gütermengen:
   a) bei der Reichsbahn . . . . . 489 000 000 t
   b) bei den Verbandsbahnen . . . . 86 430 000 t
4. Personalbestand im Jahre 1927:
   a) bei der Reichsbahn . . . . . 704 000 Köpfe
   b) bei den Verbandsbahnen . . . . 147 000 Köpfe
5. Betriebseinnahme im Jahre 1927:
   a) bei der Reichsbahn . . . rd. 5 Milliarden RM
   b) bei den Verbandsbahnen . . . 912 160 000 RM
6. Höhe des Anlagekapitals im Jahre 1927:
   a) bei der Reichsbahn . . rd. 25 Milliarden RM
   b) bei den Verbandsbahnen . . 2,8 Milliarden RM

Aus den oben angegebenen Zahlen erhellt, daß die im Verbande vertretenen Eisenbahnunternehmungen einen sehr beachtlichen Faktor im deutschen Wirtschaftsleben darstellen und daß die im Verbande zusammengeschlossenen Eisenbahnunternehmungen sogar einen erheblich höheren Personenverkehr im Jahresdurchschnitt bewältigen als die Reichsbahn; dies liegt an den innerstädtischen (Straßenbahn-) Eisenbahnunternehmungen.

Der Verband ist der im Verkehrswesen vorherrschenden Entwicklung gefolgt und hat sich in den letzten Jahren auch dem Kraftfahrwesen zugewendet, nachdem der Kraftwagen in der Bedienung des öffentlichen Verkehrs eine immer wachsende Bedeutung angenommen hat. Um dies auch äußerlich zum Ausdruck zu bringen, hat der frühere Verein Deutscher Straßenbahnen, Kleinbahnen und Privateisenbahnen seinen Namen geändert und eine Bezeichnung angenommen, die den erweiterten Zwecken und Zielen des Verbandes gerecht wird.

Obgleich der Verband, was die Interessenvertretung des öffentlichen Kraftwagenverkehrs anbetrifft, noch im Auf- und Ausbau begriffen ist, so beherrscht doch schon der Verband einen weit überragenden Anteil am öffentlichen Kraftfahrverkehr.

Der Verband Deutscher Verkehrsverwaltungen hat mit dem Verbande Deutscher Kraftverkehrsgesellschaften in Dortmund eine Arbeitsgemeinschaft geschlossen, die darauf abzielt, daß die allgemeinen Belange beider Verbände vor den Zentralbehörden und den Parlamenten durch den Verband Deutscher Verkehrsverwaltungen wahrgenommen werden, während sich der Verband Deutscher Kraftverkehrsgesellschaften in Dortmund in erster Linie wirtschaftlichen Aufgaben — gemeinsamem Einkauf und Technik — widmet. Außerdem besteht zwischen dem Verband Deutscher Verkehrsverwaltungen und der Kraftverkehr Deutschland G. m. b. H. in Berlin ein freundschaftliches Einvernehmen.

Die beiden zu einer Arbeitsgemeinschaft zusammengeschlossenen Verbände in Berlin und Dortmund weisen 150 selbständige Unternehmungen auf, die öffentliche Kraftfahrlinien betreiben. Zusammen mit der Kraftverkehr Deutschland G. m. b. H. hatten die genannten beiden Verbände im Jahre 1928 folgende Verkehrsziffern aufzuweisen, wobei die entsprechenden Verkehrsziffern der Deutschen Reichspost für das I. Halbjahr 1928 in Klammern angegeben sind:

[1]) früher Verein Deutscher Straßenbahnen, Kleinbahnen und Privateisenbahnen E. V.

Digitized by Google

1. Bestand an Kraftomnibussen . . .	2544	(3038)
2. Zahl der bedienten Kraftfahrlinien .	752	(1789)
3. Länge der bedienten Kraftfahrlinien	10767 km	(33955 km)
4. Insgesamt geleistete Wagenkilometer	96212000	(26800000)
5. Insgesamt beförderte Personen	373000000	(28990000)

Der Zweck des Verbandes Deutscher Verkehrsverwaltungen ist in seiner Satzung wie folgt angegeben:

„Der Verband bezweckt, das öffentliche Verkehrswesen durch gemeinsame Beratungen und einmütiges Handeln namentlich auch durch Schaffung gemeinsamer Einrichtungen zu fördern und hierdurch sowohl die Interessen seiner Mitglieder wie die des öffentlichen Verkehrs zu vertreten und wahrzunehmen."

Der Verband gehört außerdem dem Internationalen Verein der Straßenbahnen, Kleinbahnen und der öffentlichen Kraftfahrunternehmen mit dem Sitz in Brüssel als Mitglied an und ist auch in dessen Vorstand maßgeblich vertreten. m.

KONGRESSE

Kongresse im II. Vierteljahr 1929

(Nachtrag)

Nordisch-deutsche Woche. Kiel. 14.—23. Juni.

Hauptversammlung der Deutschen Pharmazeutenschaft. Leipzig. 20.—25. Juni.

Deutsche Kongresse im III. Vierteljahr 1929

Tagung des Verbandes Deutscher Elektrotechniker. Aachen. 7.—9. Juli.

16. Kongreß der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft. Königsberg. 5.—7. August.

Deutscher Zahnärztetag. Köln. 2.—8. September.

Tagung des Gießereiverbands. Düsseldorf. 4.—6. September.

Tagung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde. Düsseldorf. 7.—9. September.

Tagung der Deutschen Geschichts- und Altertumsforscher. Marburg. 7.—12. September.

Tagung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde. Düsseldorf. 9.—11. September.

Tagung der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luftfahrt. Wien. 11.—14. September.

Außerordentliche Hauptversammlung der Deutschen Pharmazeutischen Gesellschaft. Heidelberg. 12. September.

Tagung der Deutschen Tropenmedizinischen Gesellschaft. Tübingen. 12.—14. September.

Tagung der Gesellschaft Deutscher Metallhütten und Bergleute. München. 14.—16. September.

Deutscher Physiker- und Mathematikertag. Prag. 15.—21. September.

Deutscher Orthopädenkongreß. München. 16. bis 18. September.

Hauptversammlung der Deutschen Gesellschaft für Gewerbehygiene. Heidelberg. 16.—18. September.

Tagung der Deutschen Gesellschaft für Vererbungswissenschaft. Tübingen. 16.—19. September.

Deutsch-österreichische Meteorologen-Tagung. Dresden. 20. September—10. Oktober.

Tagung der Deutschen Beleuchtungstechnischen Gesellschaft. Wien. 22.—28. September.

Tagung der Deutschen Pharmakologischen Gesellschaft. Münster. 25. September.

Internationale Kongresse im III. Vierteljahr 1929

Internationaler Kongreß für Bodenkunde. Königsberg. 20.—25. Juli.

Internationaler Kongreß für Forstwissenschaft. Stockholm. 22.—27. Juli.

Internationale Woche für therapeutische Bestrahlung. Paris. 22.—27. Juli.

Internationaler Kongreß für experimentelle Phonetik. Hamburg. 24.—31. Juli.

15. Internationaler Geologen-Kongreß. Pretoria. 29. Juli—7. August.

Internationaler Kongreß für Dermatologie und Syphilographie. Kopenhagen. 5.—8. August.

13. Internationaler Physiologenkongreß. Boston, Mass. (U. S. A.). 19.—23. August.

5. Internationaler Kongreß für allgemeine Religionsgeschichte. Lund (Schweden). 27.—30. August.

Internationaler Psychologenkongreß. New Haven, Yale University (Connecticut). 1.—17. September.

Internationaler Kongreß für Sexualreform. London. 8.—13. September.

Ausstellungen im III. Vierteljahr 1929

Internationale Luftschiffahrt-Ausstellung. London. 16.—27. Juli.

Große Deutsche Funkausstellung. Berlin. 30. August bis 8. September.

GEDENKTAGE

Hugo Hergesell zum 70. Geburtstage

Geheimer Regierungsrat Professor Dr. Hergesell gehört zu den führenden Forschern der aerologischen Wissenschaft, die sich die Erforschung der freien Atmosphäre zum Ziel gesetzt hat. Als 1896 auf der zwischenstaatlichen Konferenz der Meteorologen zu Paris die gemeinsame Untersuchung der höheren Luftschichten beschlossen und die „Internationale Kommission für wissenschaftliche Luftschiffahrt" ins Leben gerufen wurde, wählte man ihn zum Präsidenten. Erfolgreich hat er in dieser Stellung für die gemeinschaftliche Arbeit gewirkt. Die erste Wetterberatung in Deutschland hat er beim ersten Aufstieg des Zeppelinschen Luftschiffes vorgenommen auf Grund von Höhen-Windmessungen, die er am Bodensee mit Hilfe von Drachen vornahm, nachdem zum ersten Male in Deutschland auf seine Anregung zu Straßburg i. E. Drachen mit selbstschreibenden Instrumenten hochgelassen waren. Die systematische Untersuchung der Luft über See bei Schiffsexpeditionen der verschiedensten Nationen, insbesondere deutscher Kriegsschiffe, ist in erster Linie seiner Anregung zu danken; an zahlreichen Schiffsreisen in die verschiedensten Meere nahm er persönlich teil. 1927 wurde er auf Antrag der Franzosen wiederum zum Präsidenten der „Internationalen Kommission zur Erforschung der freien Atmosphäre" gewählt.

Hergesell veröffentlichte 1909 die mit dem Grafen Zeppelin, dessen treuer Berater und Förderer er auch in den schwierigsten Zeiten war, besprochenen Pläne, die unbekannten arktischen Gebiete mit Hilfe des Luftschiffes zu erforschen. Im Kriege organisierte er den deutschen Wetterdienst und nach dem Kriege die Wetterberatung des deutschen Luftverkehrs. Zur Feier seines 70. Geburtstages fanden sich am 29. Mai in seinem Berliner Heim Vertreter der verschiedensten Ministerien des Reichs und von Preußen — mit dem Kultusminister Dr. Becker an der Spitze — ein, ferner der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, der Fachkollegen, der Luftfahrt-Forschungsinstitute, des Luftverkehrs und der führenden Luftfahrt-Vereinigungen und -Industrien. Als Vertreter des Reichsministeriums des Innern erschien Ministerialrat Dr. h. c. Donnevert. Nach einer Ansprache des Kultusministers hielt Prof. Dr. Linke (Frankfurt a. M.) namens der Direktoren der Deutschen Meteorologischen Institute die Festrede, Prof. Dr. Weickmann (Leipzig) übergab die Festschrift; dann sprachen noch Vertreter der Notgemein-

Digitized by Google

schaft der Deutschen Wissenschaft, der Berliner Hochschulen, der Fachkollegen und der Luftfahrtorganisationen. Zahlreiche Glückwunschtelegramme des In- und Auslandes sind eingelaufen. Auch der Reichspräsident von Hindenburg sandte ein in herzlichen Worten gehaltenes Handschreiben. Dr. Hildebrandt, Goslar

Georg Wissowa zum 70. Geburtstage

Am 17. Juni vollendet Georg Wissowa in Halle sein 70. Lebensjahr. Ein geborener Schlesier — sein Großvater war Direktor des Matthiasgymnasiums in Breslau — studierte er besonders in Breslau unter Reifferscheid und in München unter Brunn. Nach vierjähriger Tätigkeit als Privatdozent in Breslau kam er im Jahre 1886 als Professor nach Marburg, 1895 nach Halle und ist dieser Universität trotz mancher Lockungen von außerhalb treu geblieben. Das Altersgesetz und schwere Erkrankung zwangen ihn vor einigen Jahren, seine Lehr- und Forschertätigkeit einzustellen.

Wissowas wissenschaftliche Bedeutung läßt sich leicht mit einigen Worten umschreiben: sie liegt fast ganz in dem beschlossen, was er für die Erforschung der römischen Religion getan hat. Sein Buch über „Religion und Kultus der Römer", 1902 in erster, zehn Jahre später in zweiter Auflage erschienen, ist als das Handbuch für diese Disziplin zu bezeichnen; es verdankt seinen Ruf der durch Hypothesen unbeirrten Klarheit der Darstellung und der weisen Beschränkung der gestellten Aufgabe. Denn es stellt nur die Staatsreligion dar, verzichtet also auf eine Schilderung der römischen Religiosität, für die unser Material vielleicht nicht ausreicht; bei der Darstellung der sakralrechtlichen Grundlagen, Priesterordnungen usw. hat sichtlich Mommsens Staatsrecht Pate gestanden, und Mommsens Name erscheint neben dem seiner beiden anderen Lehrer auf dem Widmungsblatt. In der ersten Auflage war auf eine Aufzeigung der volkstümlichen Grundlagen des Götterglaubens so gut wie ganz verzichtet; die Nebulistik des Animismus und ähnlicher Anschauungen war dem Rationalismus des Autors zuwider. Später hat er sich davon überzeugt, daß er hierin zu vorsichtig gewesen war, und z. B. auf Reste von altem Fetischismus u. dgl. geachtet; aber der Charakter des Werkes ist derselbe geblieben, das Bestreben, die Tatsachen aus der vielfältig entstellenden Ueberlieferung herauszuschälen, namentlich die römische Religion von der griechischen Ueberwucherung zu befreien, herrscht auch hier. Und wenn manche neueren Arbeiten schon jetzt über ihn hinausführen, wenn eine Klärung der etruskischen Probleme der Urgeschichte der römischen Religion zugute kommen wird, so werden doch alle künftigen Forscher auf dem von ihm gelegten soliden Fundament weiterbauen.

Die meisten anderen Arbeiten dienen der Grundlegung dieses großen Werkes; daher sind sie fast alle vereint in den „Gesammelten Abhandlungen zur römischen Religions- und Stadtgeschichte" (1904). Einige Monumente der römischen Religion behandelnde Aufsätze verraten den Einfluß Brunns; eine vorzügliche Quellenuntersuchung steckt in dem Aufsatz „Die Ueberlieferung über die römischen Penaten". Ueberhaupt sind eigentlich alles Treffer; das Wesen des Verfassers zeigt vielleicht am deutlichsten seine Auseinandersetzung mit Usener über „Echte und falsche Sondergötter in der römischen Religion", die mit verschwommenen Anschauungen antiker wie moderner Gelehrter rücksichtslos aufräumt. Daß Wissowa für das Mythologische Lexikon und seine Realenzyklopädie viele wichtige Artikel aus diesem Gebiete schrieb, versteht sich von selbst.

Wenn ich sage „seine Realenzyklopädie", so habe ich damit ein zweites Gebiet seiner Tätigkeit berührt, auf dem er sich ein unvergängliches Denkmal errichtet hat. Als der Verlag I. B. Metzler in Stuttgart den Plan faßte, den alten „Pauly" neu zu bearbeiten, fiel nach ergebnislosen Verhandlungen mit O. Crusius die Wahl auf Wissowa; vom Herbst 1890 an hat er fast 20 Jahre lang einen erheblichen Teil seiner Arbeitszeit diesem großen Werke gewidmet. Wieviel Organisationstalent, wieviel Geschick in der Menschenbehandlung dazu gehört hat, kann Niemand besser ermessen als der Schreiber dieser Zeilen, dem er die Weiterführung dieser Aufgabe vor mehr als 20 Jahren übertrug; die von ihm aufgestellten Grundsätze haben sich durchaus bewährt, und wenn das Werk heute noch meist als „Pauly-Wissowa" zitiert wird, so hat er diese Verewigung seines Namens redlich verdient. Darin liegt auch ein Trost dafür, daß ein herbes Schicksal ihm die Vollendung mancher anderer Arbeiten (Erklärung von Tacitus Germania, Herausgabe von Macrobius Saturnalien) unmöglich gemacht hat. Prof. Dr. Fr. Wilhelm Kroll, Universität Breslau

Zum 80. Geburtstage von Wilhelm Kahl

Der Geheime Justizrat D. Dr. jur., med., phil et rer. pol. h. c. Wilhelm Kahl, em. ordentlicher Professor des Staats-, Verwaltungs-, Kirchen- und Strafrechts und Direktor des juristischen Seminars an der Universität Berlin begeht am 17. Juni seinen 80. Geburtstag. Weit über den Kreis seiner engeren Wissenschaft, des öffentlichen Rechts, hinaus nimmt die Oeffentlichkeit an diesem Tage Anteil; denn Kahl gehört zu den nicht allzu vielen Gelehrten, die wissenschaftliche Arbeit mit führender politischer Tätigkeit aufs Glücklichste zu vereinen verstanden. In ihm hat ebensooft die Politik den Gelehrten wie die Gelehrsamkeit den Politiker befruchtet. Wie seine wissenschaftliche Arbeit stets in enger Beziehung zu den Tagesfragen des politischen Lebens gestanden hat, ist seine politische Tätigkeit, vor allem seine verantwortungsvolle Gesetzgebungsarbeit im Reichsparlament getragen gewesen von ernster wissenschaftlicher Gewissenhaftigkeit. An allen entscheidenden Gesetzen des Reiches hat er seit seiner Zugehörigkeit zur Nationalversammlung (1919) und zum Reichstag (1920) in einflußreichstem Maße mitgewirkt. Seine Kritik und sein Rat sind wohl stets vom politischen Gegner hoch gewertet worden.

Wilhelm Kahl wurde 1849 in Kleinheubach in Unterfranken als Sohn eines bayerischen Bezirksgerichtsdirektors geboren. Er studierte in Erlangen und München, promovierte 1873 in Erlangen und habilitierte sich 1876 in München für Kirchen-, Staats- und Strafrecht. 1879 wurde er als Extraordinarius nach Rostock berufen, kam 1883 als Ordinarius nach Erlangen, 1888 nach Bonn, 1895 nach Berlin, wo er 1908/09 das Rektorat bekleidete. 1922 wurde er, nach erheblicher Ueberschreitung der üblichen Altersgrenze, emeritiert. Kahl ist Mitherausgeber der Deutschen Juristenzeitung (seit 1918) und Herausgeber der Deutschen Strafrechtszeitung (seit 1914). Aus der großen Zahl seiner Werke seien genannt: Die Selbstständigkeitsstellung der protestantischen Kirche in Bayern (1874); Ueber die Temporaliensperre (1876); Lehrsystem des Kirchenrechts und der Kirchenpolitik (1894); Ueber Parität (1895); „Kirchenrecht" in „Kultur der Gegenwart" (² 1913); Das neue Strafgesetzbuch (1907); Der Rechtsinhalt des Konkordienbuchs (1910); Gedächtnisrede auf Kaiser Friedrich (1888). Seine umfassende politische Tätigkeit als Vortragender Rat im Preußischen Kultusministerium (im Nebenamt), im evangelischen Kirchenausschuß und im Reichstag beanspruchte ihn vor allem als staatsrechtlichen Sachkenner. Er gehörte der Deutschen Volkspartei an und bekannte sich zur Idee des Liberalismus. Die Liberale Vereinigung ernannte ihn 1925 zu ihrem Ehrenmitglied. Die Berliner juristische Fakultät widmete Kahl zu seinem Doktorjubiläum am 19. April 1923 eine Festgabe. Kahls große Rede zur Vorlage des Friedensvertrags in der Nationalversammlung zu Berlin am 22. Juni 1919 ist unter dem Titel „Gegen Schmach und Knechtung" auch als Buch erschienen. Hf

Digitized by Google

PERSONALNACHRICHTEN

Neues Mitglied einer wissenschaftlichen Körperschaft

Der Professor für Geschichte, Dr. Erich Caspar (Freiburg), zum ord. Mitglied der Badischen Historischen Kommission.

Berufung und Ernennung

Berufung auf eine ordentliche Professur angenommen: Der Professor für Theologie, Dr. Josef Dölger (Breslau), an die Universität Bonn.

Zum ordentlichen Professor wurde ernannt: An der Forstlichen Hochschule der a. o. Professor für Forstwissenschaft, Dr. Walter Wittich (Eberswalde).

Todesfälle

Gestorben sind: Der Professor für Physiologie und Anatomie, Dr. Wilhelm Ellenberger (Dresden). — Der Professor für mittlere und neuere Geschichte, Dr. Franz Kampers (Breslau). — Der Professor für Gynäkologie, Dr. Friedrich Ahlfeld (Marburg).

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Internationale Elektrotechnische Commission (IEC)

Von Generalsekretär Peter Schirp, VDE Berlin

In der Mitte des vorigen Jahrhunderts setzte mit den Erfindungen der elektro-magnetischen Induktion, des Elektromotors und der Dynamomaschine eine starke Entwicklung der Elektrotechnik ein, die ein unerwartetes Ausmaß annahm und von vornherein sich nicht auf einzelne Länder beschränkte, sondern schnell einen internationalen Charakter gewann.

Hatte die erste Entwicklung der Elektrizitätsanwendung vorwiegend in den Händen von Physikern gelegen, so ging sie allmählich immer mehr auf die Techniker über, und es bildete sich schließlich die heutige Elektrotechnik heraus, die von der Physik zwar immer wieder neu befruchtet wird, sich aber im übrigen in jeder Hinsicht völlig selbständig gemacht hat.

Diese rasche Entwicklung bedingte alsbald beschleunigte internationale Abmachungen über einzelne Begriffe, Maßeinheiten und Lieferungsformen.

Es sei hier daran erinnert, daß bereits 1861 das CGS-System international angenommen wurde, und daß, mit den 80 er Jahren des vorigen Jahrhunderts beginnend, eine ganze Reihe von Ausstellungen und Weltausstellungen eröffnet wurde, die ganz oder vorwiegend der Elektrotechnik gewidmet waren.

In Verbindung mit diesen internationalen Ausstellungen, von denen hier nur Paris 1881 und 1889, Frankfurt a. M. 1891, Chikago 1893, St. Louis 1904 genannt seien, fanden naturgemäß Besprechungen der prominenten Besucher aus den einzelnen Ländern statt. Es bildete sich frühzeitig eine Chamber of International Delegates, die bereits Einheitszeichen usw. international festlegte und sie als bindend für die an der Entwicklung der Elektrotechnik beteiligten Länder annahm; es wurden hierbei z. B. die Einheitsbezeichnungen Ampère, Coulomb, Farad, Gauß, Henry, Joule, Ohm, Volt, Watt usw. als international gültig bestimmt und in der Folge auch verwendet.

Einige der deutschen international anerkannten Wissenschaftler und Techniker auf physikalisch-elektrotechnischem Gebiet wurden, wie ersichtlich, bereits durch diese Einheitsbezeichnungen geehrt; andere deutsche Namen zu ehren, blieb späteren Zeiten vorbehalten.

Um die Entwicklung Mitte und Ende des vorigen Jahrhunderts zu kennzeichnen, sei hier an die Namen Sir W. Thomson, Helmholtz, Rowland und Siemens erinnert.

Das Bedürfnis nach engerer internationaler Uebereinkunft auf dem Gebiete der Technik, nicht zuletzt hervorgerufen durch die wachsenden kommerziellen Beziehungen zwischen den Ländern, durch die Ausdehnung des Ueberseehandels und des Verkehrs mit den Kolonien und Dominions, ließ mit der Jahrhundertwende immer stärker die Forderung auftauchen, eine ständige Einrichtung zu schaffen, welche der internationalen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Elektrotechnik zu dienen in der Lage wäre.

Diese Gedanken fanden Beifall und führten anläßlich der Weltausstellung in St. Louis 1904 zu dem Entschluß, eine ständige internationale elektrotechnische Einrichtung zu schaffen.

Die Gründung dieser Institution fand am 27. Juni 1906 in London in Anwesenheit von 14 Ländern[1]) statt, als „International Electrotechnical Commission" (IEC), (Commission Electrotechnique Internationale (CEI)).

Das Präsidium übernahm Sir William Thomson (Lord Kelvin), der große internationale Wissenschaftler und Techniker.

Als Sprachen für die internationalen Verhandlungen und Tagungen wurden englisch und französisch festgesetzt.

Es fanden im Laufe der Zeit folgende Tagungen statt: 1906 in London, 1908 in London, 1910 in Brüssel, 1911 in Köln, 1911 in Turin, 1912 in Paris. 1913 in Zürich, 1913 in Köln, 1913 in Berlin.

Die nächsten Volltagungen waren für 1915 in St. Franzisko und 1917 in St. Petersburg vorgesehen. 1914 brach jedoch der Weltkrieg aus, der die internationale Zusammenarbeit natürlich zum Stillstand brachte.

Da die Internationale Elektrotechnische Commission keine Zusammensetzung nationaler Natur besaß, sah sie auch im Gegensatz zu anderen sich international betätigenden Weltorganisationen davon ab, die deutschen Gelehrten und Techniker offiziell auszuschließen.

Nach dem Weltkriege fanden folgende Tagungen statt: 1919 in Paris, 1919 in London, 1920 in Brüssel, 1922 in Genf, 1923 in Paris.

1924 in London, 1925 in Den Haag, 1926 in New York.

Diese letztere Tagung ist dadurch besonders bedeutend, daß hierbei offiziell die Erklärung der Wiedermitarbeit Deutschlands erfolgte. Diese Erklärung von Präsident a. D. Geheimrat Strecker wurde in überaus beifälliger Form aufgenommen.

1927 in Bellagio (Rom); hieran nahmen folgende Länder teil, die auch heute noch an der IEC mitarbeiten: Deutschland, Deutsch-Oesterreich, Australien, Belgien, Dänemark, England, Frankreich, Holland, Italien, Japan, Kanada, Norwegen, Polen, Rumänien, Schweden, Schweiz, Sowjetrepubliken Rußlands, Tschechoslovakei, Vereinigte Staaten von Amerika.

Diese Tagung hat die Arbeiten der IEC weitgehend befruchtet und die Notwendigkeit einer internationalen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Elektrotechnik erwiesen.

Es sind bisher internationale Bestimmungen über allgemeine Beziehungen und Symbole, Spannungen, Bahnmotoren und die Prüfung von Wasserturbinen, sowie Normangaben über den Widerstand von Kupfer, und Abmessungen von Bajonet-Fassungen und -Sockel erschienen.

Weitere Bestimmungen, z. B. besonders über Elektrische Maschinen, Prüfung von Dampfturbinen, Prüfung von Hochspannungs-Isolatoren, Zählern, sowie Festlegung von Aluminium-Normen und weiterer im internationalen Verkehr notwendiger Uebereinkommen sind zurzeit in Bearbeitung.

Den Vorsitz im Deutschen Komitee der IEC führt seit 1925 Herr Präsident a. D. Geheimrat Strecker.

[1]) Deutschland, Belgien, Dänemark, England, Frankreich, Japan, Italien, Kanada, Mexiko, Spanien, Südafrika, Schweden, Ungarn, Ver. Staaten v. Amerika.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade, Berlin N 65.

Digitized by Google

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19 470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden.
„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 20. Juni 1929 Nr. 18

LICK OBSERVATORY UNIVERSITY OF CALIFORNIA JUL 5 29 MT. HAMILTON CAL.

Inhaltsverzeichnis: Ein argivisches Fürstengrab, Prof. Dr. Axel Persson, S. 205 / Gemeinschaft und Volk, Prof. Dr. Hans Freyer, S. 207 / Goethe und Spinoza, Prof. Dr. Eugen Kühnemann, S. 208 / Beziehungen der physikalischen Akustik zur Physiologie und Psychologie, Prof. Dr. Ferdinand Trendelenburg, S. 209 / Das Weltbild der neuen Physik, Prof. Dr. Max Planck, S. 210 / Salzvorkommen in Europa, Prof. Dr. Alfred Himmelbauer, S. 211 / Ueber den Einfluß niederer Temperaturen auf die Lebensvorgänge bei Tieren und Pflanzen, Regierungsrat Dr. Ernst Janisch, S. 212 / Ueber die Bedeutung des Kupfers in der menschlichen Pathologie, Priv.-Doz. Dr. Rudolf Schoenheimer, S. 213 / Moderne Meßgeräte für den Nebelflug, Prof. Dr. Emil Everling, S. 213 / Gedenktage, S. 214 / Personalnachrichten, S. 215 / Deutsche Wissenschaft u. Ausland, S. 216

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Ein argivisches Fürstengrab[1])

Von Prof. Dr. Axel Persson, Universität Upsala

Während des Sommers 1926 haben wir unter Mitwirkung des griechischen Ephoren Bertos ein mykenisches Kuppelgrab im Dorfe Dendrá in der Nähe der alten mykenischen Burg Midéa etwa 12 km nördlich von Nauplion ausgegraben. Die Zeit erlaubt keinen Bericht über die Ausgrabung, anstatt dessen werde ich mich auf die Funde sowie auf die Grablegung, die wir dank der Fundumstände verfolgen können, beschränken.

Der Kuppelraum hat einen Durchmesser von etwa $7^1/_2$ m und hat einmal ungefähr dieselbe Höhe gehabt — er steht jetzt bis zu einer Höhe von $5^1/_2$ m Maximum aufrecht. Auf dem Boden, der mit Kalk getüncht war, fanden wir Kleinigkeiten aus Gold, Elfenbein und Glas, Vasenscherben sowie die arg zerstörten und umgeworfenen Reste dreier Skelette. Nach dem Funde einiger protogeometrischen Scherben auf dem Fußboden sowie einer sekundären Bestattung mit einem Gefäß aus derselben Epoche etwa 2 m oberhalb des Fußbodens können wir sagen, daß das Grab schon kurz nach 1100 v. Chr. zerstört war und damals auch von Grabplünderern durchgewühlt wurde. Bei der Reinigung des Grabes stellten wir fest, daß der Kalküberzug an vier Stellen fehlte und erwarteten darum dort Schächte zu finden. In zwei dieser Schächte fanden wir etwa $^1/_2$ m unterhalb des Fußbodens große Steinplatten und etwas mehr als 1 m tiefer drei Skelette in unberührter Lage, rechts vom Eingang das der Prinzessin, links diejenigen der Königin und des Königs. Sie lagen alle auf einer etwa 5 cm dicken Kalkschicht.

Die Königin hatte ihre Trinkschale zwischen dem leicht gebogenen rechten Arm und der Brust, am linken Handgelenk einen schönen Armband-Karneol mit zwei Ebern. Der Becher der Königin ist innen aus Gold, außen aus Silber mit vier dünnen Goldreifen und dazwischen fünf Stierköpfen verziert. Die Stierköpfe sind in Schwarzsilber mit kleinen Goldeinlagen gearbeitet. Die Haarbekleidung, besonders die Stirnwirbel, ist noch dazu schön ziseliert.

[1]) Auszug eines Vortrags, gehalten in Berlin am 22. April 1929 anläßlich der Hundertjahrfeier des Archäologischen Instituts des Deutschen Reichs.

Der Rumpf des Königs war ganz mit Kostbarkeiten bedeckt. Oben stand der große Goldbecher des Königs mit Siegelsteinen und Ringen gefüllt, dann folgten zwei silberne Becher, dann noch ein Becher aus Gold und Silber und zuletzt ein bronzenes Gefäß. — Der große Goldbecher aus Feingold, $18^1/_2$ cm im Durchmesser, ist technisch meines Erachtens die schönste Probe der kretischen Goldschmiedekunst, die wir bis jetzt kennen. Oben sind zehn Argonauten-Schnecken und sechs Delphine abgebildet; vier Tintenfische von Korallen mit Seeanemonen und Sand und Steinen des Meerbodens umgeben, machen das Hauptmotiv aus. Jeder Gegenstand, man möchte sogar sagen, jedes Glied ist von der charakteristischsten Seite wiedergegeben — die meisten Dinge von der Seite, so auch die Fangarme der Tintenfische, deren Körper aber sowie der Meeresboden von oben! — Der kleine, goldsilberne Becher trägt eine leider arg zerstörte Stierdarstellung. — Einer der Silberbecher läßt uns Jagdszenen, Hirsche und Hunde, sehen; besonders interessant ist der Hirsch rechts, der identisch dasselbe Bewegungsmotiv wie der Stier im Netze des einen Vaphiobechers wiedergibt. — In dem großen Goldbecher lagen die Siegelsteine des Königs, sechs an der Zahl, von denen der größte besonders schön ist — ein dunkeladriger Achat von mehr als 4 cm Durchmesser, mit einem Löwen, der einen Stier zerreißt. — Neben den Siegelsteinen lagen u. a. drei merkwürdige Fingerringe aus dünnen Metallscheiben aus Silber, Blei, Kupfer und Eisen zusammengesetzt. Waren es Zauberringe, magische Ringe, von denen wir in der Sage sowie im Volksglauben manches hören? Blei, Kupfer und Eisen zusammengenommen und etwas angefeuchtet geben einen elektrischen Schlag — etwas Unerklärliches, Magisches! Oder zeugen die Ringe von Verbindungen mit Assyrien-Babylonien und der Rolle, welche die Metalle dort in der Religion gespielt haben?

Als die Becher weggenommen waren, kamen die Waffen des Königs zum Vorschein; ein Schwert an der rechten Seite, drei an der linken, sämtliche mit goldenen Griffen. — Sie repräsentieren verschiedene Typen — mit gerader Schulterpartie, mit hörnerartigen Ausschüssen, Kreuzform. Das schönste war einmal ein Schwert, das 1,10 m lang war. — Der elfenbeinerne Griff war ganz dicht mit etwa 5000 kleinen Goldstäbchen beschlagen und auf der so gebildeten Fläche waren dann Spiralen ziseliert. — Von den beiden am besten erhaltenen hat das eine einen Knopf aus Elfenbein mit Gold beschlagen, das andere einen Knopf aus Achat.

Digitized by Google

Rings um den Kopf des Königs herum fanden wir eine Menge von kleinen Gegenständen aus Kobaltglas, die einmal einen ledernen Helm geschmückt haben. Ein besonderes Interesse beanspruchen die kleinen viereckigen Platten, deren Darstellung noch zu sehen ist: ein großes Tier nach rechts, auf dessen Rücken eine Frau — genau das Schema der späteren Darstellung von Europa auf dem Stiere; vergl. besonders die Metope aus Selinus. Meines Erachtens haben wir hier die älteste Darstellung, die an diese mit deutlich erkennbarem minoischen Stoffe erfüllte Sage anknüpft. — Auf einer anderen Glasplatte ist eine andere Sage illustriert, die von Bellerophon und der Chimäre, die schon bei Homer vorkommt. Wir sehen das Tier:

„Vorn ein Löw', und hinten ein Drach', und Geiß in der Mitte
schrecklich umher aushauchend die Macht des lodernden Feuers."

Der arme Bellerophon scheint von Schauder ergriffen, in den Knien ganz schwach zu werden. — Es ist, möchte ich sagen, das allerwichtigste Resultat unserer Ausgrabung, daß wir somit einen untrüglichen Beweis besitzen, daß wenigstens ein paar der späteren griechischen Sagen schon aus mykenischer Zeit stammen.

Neben und auf den Füßen des Königs lagen in offenbarer Unordnung ein Schwert, vier Speerspieße, zwei Messer, Reste eines ledernen Helmes (u. a. zwei Bleihörner). — Zwischen dem König und der Königin in der Mitte des langen Schachtes fanden wir außerdem ein reich orniertes Straußenei auf silbernem Fuß — die Deckplatte unten zeigt, daß wenigstens das Ei aus Midéa nicht umzudrehen und als Vase zu verwenden ist, wie es Sir Arthur Evans in The Palace of Minos, Bd. II, für ähnliche Straußeneier vorschlägt. Das Vorkommen von Straußeneiern in den mykenischen Gräbern ist meines Erachtens mit der Bedeutung des Eies als Unsterblichkeitssymbol in dem späteren griechischen Grabkultus in Verbindung zu setzen. — Auf demselben Platz wurden eine goldene Halskette und eine Steatitlampe gefunden.

Bei der kleinen, etwa vierzehnjährigen Prinzessin fanden wir eine schöne Halskette, 82 cm lang, sowie den goldenen Reif eines ledernen Gürtels, der auch mit dünnen Goldspiralen verziert war. Oberhalb der Decksteine dieses Schachtes, nur etwa 30 cm unter dem Niveau des Fußbodens lag ein prachtvoller, massiver Goldring. Die Darstellung der Siegelplatte zeigt u. a. zwei Wundertiere, die mit denjenigen der Siegelabdrücke aus Zakró sehr nahe verwandt sind.

Die beiden Schächte, die in der Längsachse der Grabanlage liegen, waren Opfergruben. In dem kleineren lagen die Reste eines Hundes sowie die eines Menschen. In dem größeren unmittelbar innerhalb der Tür fanden sich eine Unmenge von durch Feuer stark beschädigten Gegenständen aus Bronze, Gold, Glas, Fayence und Elfenbein, dann Vasenfragmente und sehr viel Holzkohlen.

Unser Grab war sehr reich — nur an Keramik nicht. Von den Scherben, die auf dem Fußboden, in den Schächten und im Dromos gefunden wurden, haben wir eine große Bügelkanne rekonstruiert. Es ist möglich, noch einige Vasen zu bestimmen, nämlich eine doppelhenklige Schnabelkanne und ein paar sog. „Champagnerbecher" von spätmykenischem Typus mit kleinem Henkel und starkem Knick unterhalb des Randes. Das wenige, was wir haben, genügt uns jedoch, um das Grab etwa 1350 v. Chr. anzusetzen.

Das Kuppelgrab von Midéa sowie dasjenige von Heraion gehören der zweiten Gruppe in der Einteilung der Kuppelgräber von Mykenä, die Mr. Wace gemacht hat, an. Die Gräber dieses Typus zu Mykenä werden von Mr. Wace in die Zeit vor 1400 v. Chr. datiert; wir konstatieren infolgedessen, daß der Typus sich, wenigstens außerhalb Mykenäs, noch länger erhalten hat.

Wir haben drei unberührte Skelette in unserem Grab gefunden — die Prinzessin, die Königin und den König. In welcher Ordnung sind sie beerdigt worden? Ich glaube, daß die Frage mit Hinblick auf die Fundumstände beantwortet werden kann.

Sowohl neben dem Könige als auch neben der Königin wurden Scherben der beiden charakteristischsten Vasen — der Bügelkanne und der Schnabelkanne — gefunden und von eben denselben fanden sich gleichfalls Scherben auf dem Boden der großen Opfergrube innerhalb der Tür, von der Bügelkanne noch dazu auf dem Fußboden und in der Füllung des Dromos. Ich erinnere auch daran, daß es im langen Schacht zwischen dem Könige und der Königin gemeinsame Beigaben (Straußenei, Lampe, Halskette) gab. Diese beiden Leichname sind gleichzeitig beigesetzt worden — wahrscheinlich später als der der Prinzessin.

Jetzt ist es die Frage, ob wir das Recht haben, aus der Tatsache, daß König und Königin gleichzeitig begraben wurden, Folgerungen religionsgeschichtlicher Bedeutung zu ziehen. Es kann natürlich Zufall sein, aber — es ist nicht das erste Mal, daß Mann und Weib zusammen im selben Grab beerdigt auf dem griechischen Festlande vorgefunden werden. Zu Asine haben wir ein sehr interessantes Erdgrab aus vormykenischer Zeit gefunden, wo zwei Skelette dicht nebeneinander lagen, der Kopf des einen auf dem Arm des anderen. Es ist ja wohlbekannt, daß bei Völkern verschiedener Rassen die Witwe freiwillig oder unfreiwillig ihrem gestorbenen Manne in das Grab oder auf den Scheiterhaufen hat folgen müssen. Auch in der griechischen Sage gibt es Elemente, die als Rudimente einer derartigen Sitte gedeutet werden können. Euadne läuft ins Feuer hinein, das den Leichnam ihres verstorbenen Gatten, Kapaneus, verzehrt. Laodameia läßt sich mit dem Bilde ihres in der Ferne gefallenen Gemahls, Protesilaos, verbrennen. Die trojanische Königstochter Polyxena wird am Grabe Achills getötet — er bekommt somit eine Begleiterin, die ihm ins Jenseits folgt. Die Möglichkeit ist also vorhanden, daß wir auch zu Midéa mit einem Witwenopfer zu rechnen haben — ein zwingender Beweis läßt sich nicht erbringen.

In der kleinen Opfergrube fanden sich sowohl Menschen- als auch Hundeknochen. Zur Erklärung erinnere ich nur an die Beschreibung Homers von der Leichenbestattung des Patroklos. Es heißt, daß Achill ihm zwölf trojanische Jünglinge am Totenfeuer schlachtete. Die vergleichende Religionsforschung kennt ja eine weit verbreitete Sitte, einem vornehmen Toten Diener — sowie sein Weib — mitzugeben. Bei Homer heißt es noch von Achill:

„Neun der häuslichen Hund' ernährt am Tische der Herrscher;
deren auch warf aufs Totengerüst er zweene geschlachtet."

Sie sollten dem Freunde im Leben im Jenseits zu Nutzen und Vergnügen sein. Ganze Tiere oder Teile von Tieren, wie von Hunden und Pferden, sind schon früher in mykenischen Gräbern gefunden worden — auf Cypern auch Kamele. — Ich deute die Knochen der kleinen Opfergrube als Reste eines Dieners und eines Hundes, die dem Herrn ins Jenseits gefolgt sind. Möglicherweise darf man auch die Reste der von den Grabplünderern herumgeworfenen Skelette, die auf dem Fußboden der Kammer und in der oberen Füllung der Schächte angetroffen wurden, in derselben Weise deuten.

Ich werde mit einer kurzen Schilderung der königlichen Bestattung schließen — das Studium der Funde erlaubt uns, die Zeremonie zu rekonstruieren.

Digitized by Google

Der König hat während seiner Lebenszeit für sich und seine Familie das Grab bauen lassen. Der Fußboden der Kammer wurde mit Kalk getüncht, so wie man es damals im Süden mit dem Estrich aus Lehm machte und immer noch macht. Als der König gestorben war, wurde sein Grabschacht mehr als $1^1/_2$ m tief in den Boden von weichem Tonschiefer eingehauen. Unten wurde eine 5 cm dicke Schicht von Kalk ausgebreitet. In der Kammer, gerade vor der Tür, etwa 1 m vom Eingang entfernt, wurde ein anderer viereckiger Schacht weniger tief eingehauen und über diesem wurden große Holzstücke aus Laubholz aufgescheitet. Die Prozession bewegt sich durch den langen Gang in die Kammer hinein. Der Verstorbene wird in sein Grab niedergelegt und seine unzerstörbaren Schätze, Becher aus Gold, Silber und Bronze, Fingerringe, Siegelsteine, Waffen usw. werden zurechtgelegt. Die Nächsten, die ihm auf seiner letzten Fahrt gefolgt sind, werfen als eine Art Huldigung andere Kostbarkeiten wie Schwerter, Speere, Messer, Helme und dergleichen mehr ihm zu den Füßen in das Grab hinein — gerade so wie man heutzutage bei uns Blumen hineinwirft. — Ich erinnere an die ungeordnete Masse von Waffen, die am Fußende des Skelettes gefunden wurden.

Der Verstorbene brauchte aber auch vergänglichere Dinge wie Kleider und Essen in der anderen Welt. „Mit guten Gaben füllte man ihm einen Scheiterhaufen," wie es Homer ausdrückt. Es gab dort schöne Kisten mit Gold oder Bronze beschlagen und mit Verzierungen aus Elfenbein und Glaspaste, mit kostbaren, goldgeschmückten Gewändern gefüllt, und es gab Vasen und Tongefäße mit Speise und Trank. Einer der Verwandten nimmt eine große Kanne mit Wein — die Bügelkanne —, zerschmettert sie an den Hölzern des Haufens und „feuchtet sprengend den Boden". Er steht da mit dem Boden der Kanne in der Hand, er wirft ihn ins Grab zu dem Verstorbenen hinein — so haben wir die Scherben gefunden! Auch andere Vasen werden an dem Scheiterhaufen zerschmettert: der Fuß eines Bechers trägt noch deutliche Spuren von Feuer in den Brüchen, die bei der Zerschlagung entstanden.

Der Scheiterhaufen verbrennt allmählich — er liegt ganz in der Nähe des Einganges und dank der Grube unterhalb der Hölzer zieht das Feuer gut. Auf einmal fällt er zusammen und die Reste werden von der Grube verschlungen — halb verkohlte Holzreste, verbrannte Beschläge aus Gold und Bronze, verbranntes Elfenbein und Glas und zerschmetterte Vasen füllten zum größten Teil die Grube.

Die Begleiter des Königs, die Diener, der Hund und vielleicht auch seine Frau, sind auf ihre Plätze gelegt worden. Der Tote wird mit Erde bedeckt. Ehe die steinernen Deckplatten zurechtgelegt werden, wird ihm ein Abschiedstrunk in einem hölzernen Becher mit reichen bronzenen Beschlägen gebracht — wir fanden die Reste des Bechers unmittelbar unterhalb der Deckplatten auf der Erde. Die großen Platten werden hineingelegt, der Schacht wird ganz mit Erde gefüllt. Auch die anderen Gruben werden zugeschüttet, die Kammer wird gereinigt und Scherben und dergleichen mehr, was nicht in einen Schacht hineingekommen ist, wird in den Gang hinausgefegt.

Die tiefe Türöffnung wird mit aufgelegten Steinen sorgfältig gesperrt. Ein letztes Opfer wird — wahrscheinlich ein paar Tage später — vor der ausgefüllten Tür gebracht — in vielen mykenischen Gräbern findet man eben dort einen Haufen von Kohlen und Asche. Der Dromos wird mit Erde zugeschüttet, um den Toten zu verhindern, herauszukommen und die Lebenden zu beschädigen, und wohl auch um die Lebenden zu verhindern, hineinzukommen und den Toten zu bestehlen.

Soviel erzählen die Funde von der Bestattung eines argivischen Fürsten um etwa 1350 v. Chr.

Gemeinschaft und Volk

Von Prof. Dr. Hans Freyer, Universität Leipzig

Der Begriff Gemeinschaft wird heute nicht nur in der Sprache des Alltags, sondern auch in der soziologischen Theorie höchst unscharf gefaßt. Viele Soziologen von Fach glauben von Gemeinschaft sprechen zu dürfen, wenn eine Mehrzahl von Menschen zusammenlebt oder auch nur vorübergehend zusammenhandelt, ohne daß ein bestimmter, benennbarer Zweck die Kooperation bewerkstelligt. Es ergeben sich dann Begriffsbildungen, wie „Stimmungsgemeinschaft", „vorübergehende Erlebnisgemeinschaft", „partielle Gesinnungsgemeinschaft" usw. Diese vage Fassung des Begriffs knüpft zwar äußerlich an Tönnies' bekannten Gegensatz Gemeinschaft-Gesellschaft an, kann sich aber nur scheinbar auf ihn berufen. In Wahrheit geht Tönnies' Absicht und geht überhaupt jede fruchtbare Theorie der Gemeinschaft auf das Ziel: einen wohlbestimmten Strukturbegriff der Gemeinschaft auszubilden.

Ein solcher Strukturbegriff hätte als seine wesentlichen Bestimmungsstücke etwa folgende zu enthalten:

1. Die Gemeinschaft ist eine Gruppe von Menschen, die in einem einheitlichen Schicksalsraum dauernd zusammenlebt. Dieser Raum ist für sie nicht nur, wie für andre soziale Strukturen, zu bearbeitendes Gelände, zu beherrschendes Gebiet oder zu überwindende Entfernung, sondern er ist geschlossener Lebenshorizont, der die Glieder der Gemeinschaft zur Einheit eines charakteristischen Gesamtsubjekts, zur Einheit eines Wir, das den Wechsel der Individuen überdauert, zusammenschließt.

2. Der geistige Gehalt dieses Schicksalsraums ist in jedem Gliede der Gemeinschaft voll lebendig. Darum ist die Sprache der reinste Fall eines geistigen Gehalts, der Gemeinschaft zu begründen fähig ist. Wie das Sprechen einer Sprache die Existenz der ganzen Sprache im Sprechenden wie im Hörenden voraussetzt und jeder Sprechakt an diese totale Uebereinstimmung appelliert, so beruht alles Leben innerhalb der Gemeinschaft darauf, daß dieselbe geistige Welt in allen ihren Mitgliedern bereit liegt.

3. Dieser gemeinsame geistige Gehalt wiederholt sich nicht schematisch in allen Individuen der Gemeinschaft, sondern er verteilt sich auf sie mit verschiedener Akzentuierung. Er schafft unter ihnen, anknüpfend an die naturhaften Unterschiede des Geschlechts, des Alters, der Kraft, der Begabung, ein Gefüge von besonderen Stellungen und Funktionen innerhalb des Gemeinschaftsganzen. Er „gliedert sich aus" zu einer sozialen Struktur.

Es ist durchaus möglich, den Begriff der Gemeinschaft von anderem Ansatz her und mit Hilfe anderer Bestimmungsstücke aufzubauen. Festzuhalten ist nur an der Forderung: daß Gemeinschaft als ein ausgeprägtes Strukturgesetz des sozialen Lebens bestimmt werde. Insbesondere ist es erst von einem solchen Strukturbegriff der Gemeinschaft aus möglich, die Frage zu stellen, wie sich die Tatsache Volk zur Idee der Gemeinschaft verhalte.

Auf diese Frage ist zunächst zu antworten: daß das Volk, gleichviel ob man es wesentlich als Zusammenhang der Abstammung oder als Zusammenhang der Kultur auffasse, nicht ohne weiteres und keineswegs immer Gemeinschaft in einem soziologisch einigermaßen bestimmten Sinn des Worts ist. Die Ideengeschichte der letzten Jahrhunderte hat in Europa zwei charakteristische Begriffe nebeneinander entwickelt: den französischen (überhaupt romanischen) Begriff der Nation und den deutschen Begriff des Volks. Der französische Begriff, seit der französischen Revolution klar ausgebildet, faßt die Nation als Einheit des politischen Willens. Ein Volk wird zur Nation, indem seine Bürger politische Freiheit erwerben und ihr politisches Schicksal selbst zu bestimmen beginnen. Diesem politischen Begriff der Nation ist nun auf deutscher Seite in den idealistischen Systemen der

Digitized by Google

Philosophie und im geschichtlichen Denken der Romantik der metaphysische Begriff des Volkstums entgegengesetzt worden. Hier wird das Volk keineswegs als politisch-soziale Gestalt, sondern vielmehr als sittlich-geistige Gestalt bestimmt: als schöpferisches Vermögen von eigner Art und eignem Wert, als besondere geschichtliche Aufgabe und als Wesen, das die Kräfte für diese Aufgabe von Natur mitbringt. In dieser Fassung wird das Volkstum zum Hauptbegriff einer deutschen Metaphysik des Geistes, zum Leitbegriff des geschichtlichen Denkens und — z. B. bei Fichte — sogar zum Kernbegriff der Ethik. Hegels Geschichtsphilosophie bezeichnet die systematische Vollendung dieser Philosophie des Volkstums.

Aber wenn er auch keine ausgebildete soziale Struktur bezeichnet, der Begriff des Volkstums ist doch soziologisch nicht leer. Er schließt die Entwicklung zum Volk, die Volkwerdung, als Zielbestimmung und als Prozeß in sich. Der innere Vorgang, durch den aus Volkstum Volk wird, läßt sich, in Analogie zu unserem Strukturbegriff der Gemeinschaft, als ein dreifacher Weg charakterisieren. Der Weg des Selbstbewußtseins vermag in den Mitgliedern des Volks das Bewußtsein der Teilnahme an einer gemeinsamen geistigen Welt zu erzeugen, vermag also in diesem ersten Punkte, das Volk der Strukturidee der Gemeinschaft anzunähern. Der Weg der politischen Formung vermag die Volkskräfte zur Einheit eines geschichtlichen Willens zu integrieren und ihnen dadurch einen geschichtlichen Schicksalsraum zu schaffen. Der Weg der gesellschaftlichen Gestaltung findet die Aufgabe vor sich, den geistigen Gehalt der Kultur zu einer sinnvollen gesellschaftlichen Ordnung auszuprägen; er würde also, vollendet gedacht, das Volk auch in dieser dritten Hinsicht zur Gemeinschaft machen. Im Ganzen gesehen verhalten sich demnach Gemeinschaft und Volk so: daß die Strukturbestimmungen der Gemeinschaft im Volk als Möglichkeiten angelegt und als Entwicklungsziele gesetzt sind. Volk ist nicht Gemeinschaft, muß aber, um Volk zu sein, auf Gemeinschaft tendieren.

Die dritte, die soziale Gestaltungsaufgabe, von den Denkern der deutschen Bewegung nicht in ihrer vollen Bedeutung gesehen, weil sie einem gesicherten gesellschaftlichen Gefüge gegenüberstanden, ist in der Klassenkampfsituation der gegenwärtigen Gesellschaft zum wichtigsten Teilproblem der Volkwerdung geworden. Die Forderung, daß Volk Gemeinschaft sein solle, ist unter den Bedingungen der Gegenwart nahezu identisch mit der Forderung, durch produktive Sozialpolitik eine sinnvolle Arbeits- und Lebensordnung zu schaffen.

Goethe und Spinoza

Von Prof. Dr. Eugen Kühnemann, Universität Breslau

Die von Goethe selber oft betonte, tief innerliche Beziehung zu Spinoza ist vielfach als eine Art Widersinn betrachtet worden, da es einmal unmöglich scheint, Goethe in irgendeiner Art von philosophischer Schulabhängigkeit zu denken, dann aber auch schwer wäre, zwischen Geistern einen größeren Abstand vorzustellen, als es derjenige zwischen der starren mathematischen Ruhe des Spinoza und der beweglichen Lebensfülle Goethes ist. Man darf nach den vielen Erklärungen Goethes, die Spinoza unter diejenigen stellen, die am tiefsten auf ihn gewirkt haben, geradezu sagen: hier liegt das tiefste und entscheidende Problem der Goetheerkenntnis. Es gibt ja Forscher, die eine solche Bedeutung Spinozas für Goethe geradezu leugnen. Aber der unmittelbaren und mittelbaren Zeugnisse sind zu viele. Es hat keinen Sinn, vor ihnen die Augen zu verschließen.

Wer war Spinoza? Sein Hauptwerk, die Ethik, hat in die Entwicklung der modernen und besonders der deutschen Philosophie mehrfach bahnbrechend eingegriffen. Es eignet diesem Werke eine Eigentümlichkeit, die bei philosophischen Werken sehr selten ist, nämlich eine gewaltige Geschlossenheit, die ihm etwas vom Ewigkeitscharakter des großen Kunstwerks gibt, obschon es wahrhaftig nach künstlerischen Reizen wenig strebt. Spinoza war der eigentliche Klassiker der modernen Metaphysik. Ueberwältigt von der methodischen Sicherheit und den Erfolgen der modernen Naturwissenschaft will er dem metaphysischen Wissen vom All die gleiche Vollkommenheit der Methodik geben. Er meint, die volle Klarheit zu besitzen über Wesen und Art der vollkommenen Wahrheit. Wir erreichen sie in der scientia intuitiva, in der schauenden Erkenntnis. Diese ergreift unmittelbar das Sein in dem Gedanken, der es ist. Wie im unendlichen Geiste Gottes das All ein einziger lückenloser Zusammenhang logischer Notwendigkeiten ist, so läßt die Metaphysik bei Spinoza alle Inhalte der Welt in lückenloser Kette von Gründen und Folgen hervorgehen aus gewissen Letztheiten des Gedankens. Es ist ein gottgleiches Erkennen. Spinoza war so gewiß, in ihm die wahre Philosophie gefunden zu haben, daß er nicht einmal seinen Namen bei seinem Werk genannt haben wollte. Diese überpersönliche und unpersönliche Wucht der in sich gewissen Wahrheit ist der erste Zug, der Spinozas Werk aus dem Vergänglichen in die Ewigkeit hinaufzuheben scheint. Ein ganz entgegengesetzter und viel feinerer Reiz aber beseelt die letzten Bücher. Es ist ein Reiz allerpersönlichster Art. Der dunkle verborgene Weise hat seine großartige Statik der menschlichen Leidenschaften gegeben. Nun läßt er über der Tragödie der menschlichen Knechtschaft in den Leidenschaften seine lichte Erlösungsbotschaft der Freiheit aufgehen. Der Wahn ist die Knechtschaft, die Wahrheit ist die Freiheit. So redet ein Genius der Erkenntnis, der in seinem Erkennen zur Selbstbefreiung kam. Er gibt das ganz persönliche Selbstbekenntnis seiner Genialität. Offenbar nämlich redet das persönliche Erlebnis aus den großen Synthesen, die seinen Freiheitsgedanken ausschöpfen: die Freiheit ist die Freude, die Freude ist die Liebe. Diese aber ist Liebe zur Welt, die im Erkennen uns ein Gegenstand der Lust wird, und die Welt ist Gott. Der Freie lebt in der Liebe Gottes aus Verstehen, im amor dei intellectualis. Sie ist ein Teil der unendlichen Liebe, mit der Gott sich selber liebt, — so ist denn die Freiheit die Freude, die Liebe, die Gottesliebe, die Seligkeit. Spinoza hat bewiesen, die moderne Wahrheit hebt nicht nur die Religion nicht auf, — sie ist in sich selber Religion von reiner Ewigkeitsgeltung.

Wenn der junge Goethe beim Lesen des Spinoza, indem er in sich selbst schaute, glaubte, die Welt nie deutlicher erblickt zu haben, — ist das ein Wunder? Als das leidenschaftlichste aller Menschenkinder erfuhr er nur zu viel von jener Knechtschaft des Menschen, die Spinoza mit Shakespearischer Wahrheit schilderte, und litt unter der anscheinenden Regellosigkeit dieser Willkür. Nun nimmt ihm Spinoza den Schleier von den Augen, und siehe! dies alles ist Gesetz und Notwendigkeit, ist das Leben der Natur, das Leben Gottes. Er erkannte die grandiose Entsagung in dem Werke des Spinoza. Ein für allemal verzichtet der Weise auf die Lüste, Genüsse und Güter der Welt und erwartet von ihr nichts, als was sie nicht versagen kann, — daß sie sich auflösen lasse in Erkennen und Verstehen. Goethe erkannte die große Uneigennützigkeit in der stillen Seele, die schreiben konnte: wer Gott liebt, muß nicht erwarten, daß Gott ihn wieder liebt. Gerade in dieser Uneigennützigkeit fühlte er sich Spinoza verwandt und mit ihm verbunden. Auch sein Künstlerwille wollte von Welt und Menschen nur, daß sie sich verstehen lassen, um dann hineingenommen zu werden in sein Weltbild der Dichtung, die auch ein Stück Gottesleben geben und etwas aus den großen Notwendigkeiten darstellen will. Auch dies ist schauendes Erkennen, — im Wahrheitsbegriff findet Goethe die Einheit mit Spinoza. Er übersetzt seinen mathematischen Wahrheitsbegriff in

Digitized by Google

den künstlerischen, — beiden ist das Schauen gemeinsam. Hierbei aber bejahte sein ganzes Wesen das spinozistische Bekennen. Die schauende Wahrheit ist auch ihm die Freiheit, die ihn von der kleinen Selbstigkeit löst und in die gelassene Notwendigkeit des göttlichen Daseins hebt. Die Freiheit ist auch ihm die Freude, — die Lebensfreude selber. Die Freude ist auch ihm die Liebe, — die Liebe zur Welt, das ist: zu Gott. Diese freudige Gottesliebe, die Weltliebe ist, ist Kern und Seele alles Goethischen Seins und Schaffens. Also — keine Rede von Schulabhängigkeiten! Ob Goethe je zu einer eigentlichen Gesamterfassung des Spinozistischen Systems kam, ist zweifelhaft. Aber er war das, was Spinoza lehrte. Er ganz eigentlich hat Spinoza wahr gemacht. Eine solche Zusammengehörigkeit war Einheit. Er hatte recht mit seinem Gefühl und Bekennen: unter allen Denkern der Welt gehörte er zu keinem so sehr wie zu Spinoza, nicht, indem er von ihm empfing, sondern indem er in voller Unabhängigkeit lebte, was er war. Es ist ein einziger Fall, — er erschließt die wahren Tiefen und Innerlichkeiten des Goethischen Wesens.

So erleuchtet sich auch das Ganze der Gesamterscheinung Goethes von Spinoza her, — immer wieder fand er zu ihm zurück wie zu einem Heimatlande. Der Faust des ersten Monologs ringt um das Spinozistische Welterkennen und stellt Goethes Leben unter sein Gesetz.

Beziehungen der physikalischen Akustik zur Physiologie und Psychologie[1])

Von Dr. Ferdinand Trendelenburg, Berlin

Unter den physikalischen Forschungsgebieten befindet sich eines, das in außerordentlich engen Beziehungen zu anderen Wissenszweigen, nämlich zur Physiologie und zur Psychologie, steht; es ist dies die Akustik. Ein Grund hierfür ist zunächst wohl der, daß früher zur experimentellen Untersuchung der meisten akustischen Phänomene das Ohr als Meßorgan verwendet werden mußte. Die bei akustischen Prozessen wirksamen Energien sind im allgemeinen so gering, daß sie zur unmittelbaren Betätigung rein physikalisch arbeitender Meßinstrumente nicht ausreichen. Erst in neuester Zeit konnten Methoden geschaffen werden, welche es erlauben, auch energieschwache akustische Vorgänge im einzelnen zu erforschen: ein elektrischer Schallempfänger nimmt den akustischen Vorgang auf, er steuert einen Verstärker und der verstärkte Strom wird meßtechnisch ausgewertet.

Die physikalische Akustik besitzt ein erhebliches Interesse an den physiologischen und psychologischen Fragen des Gehörs; nur eine genaue Berücksichtigung der in diesen Wissenszweigen vorliegenden Erfahrungen ermöglicht eine kritische Wertung der Leistungen des Gehörs als akustischen Meßinstruments und eine kritische Gegenüberstellung der mittels des Gehörs und mittels rein physikalisch arbeitender Methoden gewonnenen Ergebnisse. Diesem Interesse der Physik an einem physiologischen und psychologischen Arbeitsgebiet steht ein großes unmittelbares Interesse der genannten Wissenszweige an der physikalischen Akustik gegenüber.

Die Arbeitsweise des Ohres und die Gesetze der Gehörempfindung können nur geklärt werden, wenn die physikalischen Erregungen, welche die Empfindungen auslösen, im einzelnen erfaßt und definiert sind. Wichtige Gesetzmäßigkeiten der Spracherzeugung lassen sich dadurch finden, daß man die rein physikalischen Vorgänge im Schallfeld der Stimme untersucht und aus den physikalischen Eigenschaften dieser akustischen Phänomene auf die Eigenschaften des schallerzeugenden Organes: Kehlkopf, Rachen, Mundhöhle rückschließt. Es ist dies Vorgehen von besonderer Bedeutung für die physiologischen Fragen, weil die unmittelbare Beobachtung der Stimmwerkzeuge — insbesondere die Beobachtung von Einzelheiten der Stimmbandschwingung — schwer möglich ist. Auch für die psychologische Frage der Sprachverständigung ist die Kenntnis der physikalischen Eigenschaften der Sprachklänge von grundlegender Bedeutung: aus diesen Eigenschaften läßt sich die physikalische Charakteristik der einzelnen Sprachlaute und damit ein grundlegender Faktor der Sprachverständigung erkennen.

Auch für manche anderen physiologischen Arbeitsgebiete sind die Methoden und die Erkenntnisse der physikalischen Akustik von Bedeutung geworden. Die Untersuchung von Herzschall und Lungenschall ergab wichtige Aufschlüsse über die physiologische Arbeitsweise dieser Organe in gesundem und erkranktem Zustand.

An einer Reihe von Beispielen möchte ich im folgenden zeigen, wie gerade in jüngster Zeit das Ineinandergreifen der genannten Forschungsrichtungen sich fruchtbringend entwickelt hat.

Zunächst sei die Frage der Gehörempfindlichkeit behandelt. Bereits M. Wien prüfte mit einem elektromagnetisch erregten Telephon als Schallquelle die Abhängigkeit der Gehörempfindlichkeit von der Frequenz. Er fand, daß der Schwellenwert der Gehörempfindung für tiefe und sehr hohe Frequenzen sehr groß ist, während im mittleren Frequenzbereich (etwa von 800 bis 5000 Hertz) das Gehör bereits auf sehr geringe Intensitäten anspricht. Die Feststellungen M. Wiens wurden in letzter Zeit in Amerika insbesondere auch mit einem Thermophon als Normalschallquelle wiederholt und erweitert.

Die Resultate dieser Gehöruntersuchung mit physikalischen Mitteln sind nun der Schlüssel zur Klärung scheinbarer Divergenzen zwischen physikalisch objektiver Beobachtung und zwischen subjektiven Feststellungen auf dem schon oben erwähnten Gebiet der Herztöne und Herzgeräusche. Zeichnet man diese Schallphänomene nämlich mit einer physikalisch gleichmäßig arbeitenden Apparatur auf, so treten die Herztöne zwar deutlich hervor, die subjektiv überragend starken Herzgeräusche treten dagegen nur wenig in Erscheinung. Der Grund hierfür ist der, daß die Herztöne meist tiefere Komponenten (um 100—200 Hertz) besitzen, während die Herzgeräusche in wesentlich höhere Gebiete hinaufreichen, in Gebiete also, in denen das Gehör empfindlicher ist.

Auf eine weitere scheinbare Divergenz zwischen physikalisch objektiver und subjektiver Beobachtung kann hier noch hingewiesen werden: Untersuchungen von Geigenklängen ergeben, daß in den tiefsten Tonlagen, also besonders auf der G-Saite, im Geigenklang der Grundton nur sehr schwach vorhanden ist. Der Grund hierfür liegt darin, daß für diese langsamen Schwingungen der Strahlungswiderstand des Geigenkörpers noch sehr klein ist. Im Gegensatz zu dieser physikalisch einwandfrei ermittelten und theoretisch gut begründeten Tatsache steht die subjektive Erfahrung: der Grundton — der ja auch die musikalische Tonhöhe bestimmt — wird als dominierend empfunden. Diese Divergenz klärt sich, wenn wir bedenken, daß das Ohr keine lineare Amplitudenabhängigkeit besitzt, wie wir diese heutzutage von einem für Meßzwecke verwendeten Empfänger verlangen, sondern daß es infolge von Abweichungen von der Linearität Kombinationstöne bildet. Der erste Differenzton tritt besonders stark in Erscheinung. Im Fall des Geigenklanges verstärkt sich also subjektiv der Grundton durch Differenztonbildung der höheren Harmonischen.

Ein Grenzgebiet der physikalischen, physiologischen und psychologischen Akustik, dessen neuere Entwicklung jetzt gestreift sei, ist das Gebiet der Sprache.

[1]) Auszug aus meiner Antrittsvorlesung an der Universität Berlin.

Digitized by Google

Zunächst die Frage, worin liegt die physikalische Differenzierung der einzelnen Sprachlaute? Helmholtz fand bereits die Tatsache, daß für die gesungenen Vokale nicht die relative Verteilung der Obertöne charakteristisch ist, sondern ihre feste Lage im Tonbereich. Hermann prägte den Ausdruck der Sprachformanten. Weitreichende Untersuchungen über die Sprachformanten wurden besonders von C. Stumpf nach verschiedenen Methoden, welche sich des Gehörs als Beobachtungshilfsmittel bedienten, durchgeführt. Diese Untersuchungen wurden neuerdings mit den Mitteln der elektrischen Klanganalyse in vollstem Umfang und — soweit ein quantitativer Vergleich zwischen physikalisch objektiv und subjektiv gewonnenen Ergebnissen überhaupt möglich ist — auch quantitativ bestätigt.

Die oszillographisch aufgezeichneten Vokalklangbilder zeigen eine strenge Periodizität der einzelnen Sprachklänge. Diese strenge, auch für die feinste Struktur der auf einer bestimmten Tonhöhe gesungenen Vokalklänge nachgewiesene Periodizität ist der einwandfreie Beweis für die allgemeine Richtigkeit der Helmholtzschen Vokaltheorie:

Das Stimmband schwingt in der als musikalische Tonhöhe empfundenen Grundperiode. Die Stimmbandschwingung enthält zahlreiche Obertöne. Die den Eigenschwingungen der Mundhöhle naheliegenden Obertöne werden durch Resonanz verstärkt und mit besonderer Intensität in die Umgebung abgestrahlt, auf diese Weise wird dem Stimmbandklang der Formant aufgeprägt.

Die Helmholtzsche Theorie steht in scheinbarem Gegensatz zu einer anderen Theorie der gesungenen Vokale, die von Hermann aufgestellt und von Broemser, Scripture und anderen rechnerisch erweitert wurde. Das Gegensätzliche der beiden Vokaltheorien schien jahrelang unüberbrückbar. Zahlreiche Forscher versuchten, die eine oder die andere Theorie als unrichtig zu entkräften, ein Vorgehen, das schon deswegen von vornherein zum Scheitern verurteilt war, weil beide Theorien, richtig angewendet, das gleiche ergeben müssen. Die auf anderen Gebieten der Physik gewonnenen Erkenntnisse — insbesondere solche aus dem Gebiet der mechanischen und der elektrischen Kopplungsschwingungen — führten in letzter Zeit zu endgültiger Klarheit über die Vorgänge bei der Vokalerzeugung und damit zur Klärung dieser scheinbaren Gegensätze.

Die Hermannsche Theorie betrachtet zunächst nicht den gesamten kontinuierlich ablaufenden Vorgang der Stimmbandschwingungen, sondern greift eine Einzelperiode heraus. Den Verlauf einer Einzelperiode faßt die Hermannsche Theorie dahingehend zusammen, daß die Stimmritze nur während eines kurzen Zeitmomentes geöffnet wird, um sich dann wieder schnell zu schließen. Im Augenblick der Oeffnung tritt Luft durch die Stimmritze in den Kehlkopf und stößt dann die Mundhöhle in ihrer Eigenschwingung an. Die Eigenschwingung der Mundhöhle liegt im allgemeinen unharmonisch zur Grundperiode der Stimmbandschwingung, die Hermannsche Theorie erscheint also mit der Helmholtzschen unvereinbar, denn nach Helmholtz sind ja die Vokalklänge durch die durch Resonanz verstärkten Obertöne der Stimmbandschwingung charakterisiert.

Der Widerspruch der beiden Vokaltheorien ist nur ein scheinbarer; beide Theorien benutzen zur Berechnung der erzwungenen Schwingungen der Mundhöhle und des vom Mund abgestrahlten Schalles die gleichen Bestimmungsstücke (Abstimmung, Dämpfung, Kopplung). Verschiedenartig ist lediglich die Art des Ansatzes der Schwingungsform der Stimmbandschwingung. Helmholtz benutzt hierfür die allgemeinste Form der Fourier-Reihe, Hermann macht speziellere Annahmen über eine impulsähnliche Form der erregenden Schwingung. Die Helmholtzsche Theorie ist allgemein richtig, die Hermannsche bildet eine Spezialisierung für diejenigen Fälle, in denen der Kehlkopfklang eine periodische Folge impulsähnlicher Anstöße darstellt; daß diese Folge streng periodisch sein muß, geht aus den oben erwähnten oszillographischen Klangaufzeichnungen einwandfrei hervor und damit ist es erwiesen, daß beide Theorien ineinander übergreifen und sich nicht widersprechen.

Einige andere Fragen der physikalischen Akustik, welche das Interesse der physiologischen und der psychologischen Forschungsrichtung beanspruchen dürfen, sind diejenigen, welche die Eigenschaften der Musikinstrumente und ihrer Klänge betreffen. Gerade in jüngster Zeit wurden systematische Untersuchungen dieses Gebietes durchgeführt. C. V. Raman und seine Mitarbeiter beschäftigen sich theoretisch und experimentell besonders mit den Fragen der Saitenschwingung, H. Backhaus prüfte die Zusammenhänge zwischen Saitenschwingung und dem durch den Instrumentkörper abgestrahlten Klang. Während man nach älteren Untersuchungen annahm, eine Geige sei um so besser, je mehr von der Gesamtintensität des Geigenklanges im Grundton vereinigt sei, scheint es nach den Untersuchungen von Backhaus so zu liegen, daß für die Güte der Geige nicht so sehr das relative Moment, als vielmehr das absolute Moment bestimmend ist. Ein großes Material wertvoller alter und moderner Geigen wurde mit Methoden der elektrischen Klangaufzeichnung untersucht, und es fand sich, daß für die besonders guten Instrumente ein Tonbereich um etwa 4000 Hertz – also in der Gegend des i-Formanten der menschlichen Sprache — charakteristisch war. Rückte das Resonanzgebiet, wie bei schlechteren Geigen, nach tieferen Gebieten hinab, so bekam der Klang etwas Näselndes und Unbefriedigendes.

Es war eingangs erwähnt, daß früher viele rein physikalische akustische Aufgaben mittels des Gehörs als Beobachtungsmittel untersucht worden sind. Das Fehlen objektiver Methoden zur Bearbeitung akustischer Fragen, das sich in der älteren Akustik störend bemerkbar machte, dürfte der wichtigste Grund dafür sein, daß viele Physiker insbesondere die Beschäftigung mit experimenteller Akustik als zu wenig exakt, als unbefriedigend, empfunden haben. So führte die historische Entwicklung dazu, daß wichtige Forschungsaufgaben akustischer Natur nicht mehr der Physik, sondern anderen Richtungen der Naturwissenschaften, hauptsächlich der Physiologie, zugerechnet wurden. Diese einseitige Zuteilung muß deshalb als unvorteilhaft bezeichnet werden, weil eine tiefer greifende Bearbeitung akustischer Probleme ohne die eingehende Berücksichtigung von Erfahrungen auf anderen physikalischen Gebieten — es sei besonders an solche aus der Elastizitätslehre, der Elektrizität und der Optik erinnert — unmöglich ist.

Die moderne physikalische Untersuchungsmethode konnte wertvolle Resultate gerade auch über solche Fragen zeitigen, welche auf dem Grenzgebiet zwischen Physiologie, Psychologie und physikalischer Akustik liegen, also zumeist Fragen, die früher einer quantitativen Untersuchung schwer oder gar nicht zugänglich waren. Man darf wohl sagen, daß derartige Untersuchungen die von physiologischer und psychologischer Seite aus vorgenommenen Forschungen bestens unterstützen und mit dazu beitragen, die Kenntnisse auf dem gemeinsamen Arbeitsgebiet der drei Forschungsrichtungen zu vertiefen.

Das Weltbild der neuen Physik[1])

Von Prof. Dr. Max Planck, Universität Berlin

Der Aufbau der physikalischen Wissenschaft vollzieht sich auf der Grundlage von Messungen, und da jede

[1]) Auszug aus einem Vortrag in der mathematisch-physikalischen Arbeitsgemeinschaft an der Universität Berlin am 15. Mai 1929.

Digitized by Google

Messung mit einer sinnlichen Wahrnehmung verknüpft ist, so sind alle Begriffe der Physik der Sinnenwelt entnommen. Daher bezieht sich auch jedes physikalische Gesetz im Grunde auf Ereignisse der Sinnenwelt. Aber hinter der Sinnenwelt müssen wir vernünftigerweise noch eine zweite Welt, die reale Welt, annehmen, von der wir allerdings niemals direkt, sondern immer nur durch das Medium der Sinnenwelt hindurch etwas erfahren können. Zu diesen beiden Welten kommt noch als dritte hinzu die Welt der physikalischen Wissenschaft oder das physikalische Weltbild. Diese Welt ist, im Gegensatz zu jeder der beiden vorigen, eine bewußte, einem bestimmten Zweck dienende Schöpfung des menschlichen Geistes, und als solche wandelbar und einer gewissen Entwicklung unterworfen, deren Richtung sich dahin kennzeichnen läßt, daß einerseits die Bedeutung des physikalischen Weltbildes für die Sinnenwelt immer mehr an Reichhaltigkeit und Genauigkeit gewinnt, daß aber andrerseits das Weltbild seinen ursprünglichen anschaulichen Charakter in stetig ansteigendem Maße einbüßt und immer abstraktere Formen annimmt.

Was nun das moderne physikalische Weltbild von dem früheren, auf der klassischen Theorie aufgebauten, unterscheidet, sind hauptsächlich zwei neue darin zur Geltung gekommene Ideen: das Relativitätsprinzip und das Quantenprinzip. Das erstere Prinzip, welches auf der Verschmelzung von Raum und Zeit zu einem einheitlichen Begriff beruht, ähnlich wie sich eine reelle und eine imaginäre Zahl zu dem einheitlichen Begriff der komplexen Zahl verbindet, hat die Vollendung und Krönung der klassischen Physik gebracht. Das andere Prinzip dagegen, welchem die Einführung einer neuen universellen Konstanten, des elementaren Wirkungsquantums, eigentümlich ist, paßt so wenig in den Rahmen des bisherigen physikalischen Weltbildes, daß es geradezu eine Sprengung desselben herbeigeführt hat. Doch handelt es sich dabei letzten Endes nicht um ein Zerstörungswerk, sondern um eine allerdings recht tiefgehende Umbildung bzw. Verallgemeinerung. Nach diesem Prinzip gelangt man nur dann zu einem Verständnis der physikalischen Gesetzlichkeit, wenn man das betrachtete physikalische Gebilde nicht in seine einzelnen räumlichen Teile zerlegt, sondern wenn man es als Ganzes betrachtet. Die Elemente der Bewegung eines Körpers sind danach nicht die Bewegungen seiner materiellen Punkte, sondern die einfach periodischen Materiewellen im ganzen Konfigurationsraum. Dementsprechend tritt an die Stelle der Korpuskularmechanik die Wellenmechanik. Der Gegensatz der beiderlei Betrachtungsweisen läßt sich beispielsweise veranschaulichen an den Schwingungen einer gespannten Saite. Einerseits kann man nämlich als Elemente des Vorganges die Bewegungen der einzelnen Punkte der Saite betrachten. Jedes materielle Teilchen der Saite bewegt sich, unabhängig von allen übrigen, nach Maßgabe der auf dasselbe wirkenden, durch die lokale Krümmung der Saite bedingten Kraft. Man kann aber auch andrerseits als Elemente des Bewegungsvorganges die periodische Grundschwingung und die periodischen Oberschwingungen der Saite betrachten, deren jede sich auf die ganze Saite bezieht, und deren Zusammenwirken ebenfalls die allgemeinste Art der Saitenbewegung darstellt.

Da es nun aber nicht möglich ist, durch Zusammensetzung von periodischen Wellen endlicher Länge die Lage und die Geschwindigkeit eines einzelnen Massenpunktes scharf zu definieren, so bleibt nach der Wellenmechanik in der Bestimmung des Zustandes eines Massenpunktes stets eine gewisse prinzipielle Unsicherheit von der Größenordnung des Wirkungsquantums übrig.

In der Elektrodynamik hat die Entwicklung den umgekehrten Weg genommen wie in der Mechanik. Hier herrschte ursprünglich, in der klassischen Physik, die Maxwellsche Wellentheorie, während es sich später herausstellte, daß die Annahme von diskreten Lichtpartikeln nicht zu entbehren ist, deren Lagenbestimmung aber ebenfalls einer prinzipiellen Unsicherheit unterliegt.

Jedoch ist wegen dieser Unsicherheit einstweilen noch kein Anlaß gegeben, die Voraussetzung eines strengen Determinismus im Naturgeschehen fallenzulassen. Denn wenn es vom Standpunkt der neuen Theorie nicht mehr so wie vom Standpunkt der alten möglich ist, auf gewisse physikalische Fragen eine bestimmte Antwort zu geben, so bleibt immer noch der Ausweg offen, den Grund für diese Unmöglichkeit nicht in der Beschaffenheit der Theorie, sondern in der Beschaffenheit der gestellten Frage zu suchen. Man darf nur solche Fragen als physikalisch sinnvoll zulassen, auf die eine bestimmte Antwort erfolgen kann.

Das wichtigste und entscheidendste Kriterium für eine gesunde Weiterentwicklung der physikalischen Wissenschaft ist das enge Zusammenwirken der experimentellen mit der theoretischen Forschung. In dieser Beziehung können wir wenigstens heute vertrauensvoll in die Zukunft blicken.

Salzvorkommen in Europa

Von Prof. Dr. Alfred Himmelbauer, Universität Wien

Eine übersichtliche Darstellung unserer Kenntnisse von den europäischen Salzlagerstätten muß mit den deutschen permischen Salzvorkommen, als den am besten untersuchten, beginnen. Seitdem hier die technische Bedeutung der mit dem Steinsalze zusammen vorkommenden Abraumsalze erkannt worden war, sind namentlich in Nordwestdeutschland zahlreiche Kalibergbaue eröffnet und noch viel zahlreichere Bohrungen niedergebracht worden. Die hierbei angestellten Beobachtungen, verglichen mit dem theoretischen Normalprofile nach J. H. van't Hoff, ergaben bemerkenswerte Komplikationen und Widersprüche. Zunächst erkannte man eine weitverbreitete Wiederholung der Salzablagerungen in der Form eines jüngeren Lagers über dem älteren. Dann wurden natürliche Salzkombinationen festgestellt, welche durch einen einfachen Eindunstungsvorgang des Meerwassers nicht zu erklären waren. Eine Bildung aus Steppensalzseen (Joh. Walther) konnte in Anbetracht des enormen Verbreitungsbezirkes nicht gut herangezogen werden, es blieb also nur die Annahme sekundärer Umbildung, verbunden mit Bewegungsvorgängen im Salze, wofür ja auch die stellenweise überaus starken Faltungen und Ausquetschungen der einzelnen Lagen sprachen.

Solche Umwandlungen konnten lokal durch Einbruch von Süßwasser in den Salzkörper und ein dadurch hervorgerufenes teilweises Auslaugen desselben entstehen. Von ungleich größerer Bedeutung erschien aber die Metamorphose der Salze und deren Beweglichmachung durch Druck- und Temperaturerhöhung, hervorgerufen durch die Ablagerungen mächtiger, jüngerer Absatzgesteine über dem Salze. Als Anpassung an die geänderten Bedingungen und unter Mitwirkung des chemisch und physikalisch im Salze festgehaltenen Wassers entstehen dann Umlagerungen und Neubildungen zumeist wasserärmerer oder -freier Salzminerale, und gleichzeitig werden die Salze mehr oder minder leicht deformierbar, sie beginnen bei ungleichartiger Belastung zu fließen. Es soll hier nicht auf den eine zeitlang recht heftig geführten Streit eingegangen werden, ob bei diesen Bewegungen das Salz eine aktive oder passive Rolle spielt. Man erkennt heute ein Zusammenwirken mehrerer Ursachen: Druck der Hangendschichten, Unterschiede im spezifischen Gewichte, die ein Emporquetschen des Salzes erleichtern und tektonische Vorgänge, die Schwächestellen (Faltung, Bruch) in der überlagernden Schicht schaffen, durch die das Salz hochgepreßt werden kann. So entstehen schließlich als extremste Bildungen die eigenartigen Salzstöcke, die in Gestalt eines Pfropfens die jüngeren Ablagerungen durchstoßen. Mit R. Lachmann bezeichnet man sie als Salzekzeme.

Digitized by Google

In typischer Ausbildung sind sie namentlich aus dem Nordharzer Reviere bekannt geworden. Die einzelnen Salzschichten, darunter auch die wertvollen Kalisalze, sind hier überaus stark gestört; zu deren Erkennung wurden besondere salzpetrographische Untersuchungsmethoden ausgebildet.

Noch in anderer Beziehung haben die norddeutschen Salzekzeme Bedeutung erlangt: Bei der Durchpressung des Salzes werden auch die darüber lagernden Gesteine unmittelbar an der Berührungsstelle mit dem Salze geschleppt und steil aufgerichtet. Da sich unter den jüngeren Schichten solche mit einem nicht unbeträchtlichen Oelgehalte finden, kommt es in unmittelbarer Nachbarschaft des Salzekzemes lokal zu einer Aufstauung des Petroleums.

Gerade diese Beziehungen zwischen Salz und Petroleum sind es auch, die in jüngster Zeit die Aufmerksamkeit der praktischen Geologen auf die Salzzone, das Salifere, in Rumänien gelenkt haben. Der Außenbogen der Karpathen wird von Absatzgesteinen begleitet, die zum Teil Steinsalz und Gips enthalten. Es handelt sich hier um geologisch junge Ablagerungen, die wohl ziemlich übereinstimmend in das Miocän (Jungtertiär) gestellt werden. Im Zusammenhange mit den großen Deckenbewegungen, die zur Aufrichtung des Karpathengebirges führten, erfuhren nun die salzführenden Tongesteine mannigfache Verlagerungen, sie wurden „überfahren", ausgewalzt und in größerer Entfernung von dem eigentlichen Deckengebirge in ganzen Zonen emporgepreßt. Durch die vielen Bohrungen im Petroleumgebiete sind sowohl richtige „reife" Salzekzeme mit eigentümlich asymmetrischem Baue (Schub vom Gebirge her) als auch einfachere sogenannte Durchspießungsfalten des Saliferes bekannt geworden und alle bilden wieder sekundäre Staugebiete für das Petroleum.

Verfolgen wir die Salzlagerstätten der Karpathen hinauf bis in die Gegend von Krakau, so treten noch einige Unterschiede gegenüber den deutschen Vorkommen hervor: Zunächst eine allgemeine Armut an Begleitsalzen; nur einige galizische Vorkommen (Kalusz, Stebnik) enthalten Kalisalze in größerer Menge (übrigens auch abweichend von den deutschen Permvorkommen). Vielfach tritt auch das Steinsalz zurück, und es herrscht ein salzführender, gipshaltiger Ton vor, der eine ganz andere Art der Gewinnung des Kochsalzes, durch Auslaugung des Salzgesteines, bedingt.

In bezeichnender Entwicklung tritt schließlich ein eigenartiger Salzton, das Haselgebirge, in den Salzvorkommen der Nordalpen auf, von Steiermark über das Salzkammergut, Bayern, Tirol bis in die Schweiz. Der überaus verwickelte Bau der einzelnen Vorkommen läßt es begreiflich erscheinen, daß hier die Deutungen der Salzlager teilweise noch weit auseinandergehen. Von den meisten Geologen in die unterste Trias gestellt (den kleineren Salzvorkommen des deutschen Buntsandsteins entsprechend), sollen sie nach anderen dem Perm zugehören. Ziemlich sichergestellt erscheint es, daß sie ebenfalls in ihrer jetzigen Gestalt sekundär emporgepreßt sind und das Haselgebirge mit seinen Einschlüssen eine tektonische Bildung (Reibungsbresche) darstellt. Bei den Ueberschiebungen einzelner Decken mochten die Salztone wohl einen ausgezeichneten Gleithorizont bilden und dabei vielfach ausgequetscht, an anderen Stellen dagegen zusammengestaucht werden. Dafür sprechen auch Mineralkombinationen, die auf verhältnismäßig sehr hohe Temperaturen hinweisen, wobei sich durch Dünnschliffuntersuchungen nachweisen läßt, daß diese Minerale sekundär gebildet sind. Planmäßige petrographische Untersuchungen der einzelnen Bergbaue sind jetzt im Gange.

Wenn von den europäischen Salzlagern die Rede ist, müssen weiter noch die elsässischen Vorkommen mit ihrem reichen Sylvin- und Carnallitgehalte (Chlorverbindungen des Kaliums) angeführt werden. Sowohl diese als auch die spanischen Kalisalzlager von Cardona im Ebrobecken sind junge, tertiäre Ablagerungen. Endlich sind in den letzten Jahren in Rußland, bei Solikamsk, sylvinführende Salzlager in großer Ausdehnung erbohrt worden.

Ueber den Einfluß niederer Temperaturen auf die Lebensvorgänge bei Tieren und Pflanzen[1]

Von Regierungsrat Dr. Ernst Janisch,
Biolog. Reichsanstalt Berlin-Dahlem

Unter den Umweltbedingungen, die auf den Lebensablauf jedes Lebewesens einwirken, spielt naturgemäß die Temperatur eine Hauptrolle, weil sie schlechterdings nicht — ebensowenig wie die relative Feuchtigkeit — aus der Umwelt eines Tieres oder einer Pflanze ausgeschaltet werden kann. In welchem Umfange insbesondere die niederen Temperaturen die Organismen beeinflussen, wie Kältereize empfunden werden und speziell beim Menschen sich auswirken, über die Einteilung der Organismen in solche, die nur in engen Temperaturgrenzen zu leben vermögen (stenotherme) und in solche, die recht weite Schwankungen der Temperatur ertragen (eurytherme), über diese Fragen und über die daraus sich ergebenden Tatsachen z. B. für die polare und Hochgebirgstierwelt und für die Winterruhe im allgemeinen hat A. Hase 1928[2]) so ausführlich berichtet, daß hier nicht näher darauf eingegangen zu werden braucht. In diesen Ausführungen soll die Temperatur als äußere Lebensbedingung behandelt werden mit besonderer Berücksichtigung der biologischen Wirkung tiefer Temperaturen für die Kälteindustrie, da gerade hier die Wirkungsgröße solcher Temperaturen für die Frage der Konservierung des Transportes der Nahrungs- und Gebrauchsmittel eine große praktische Bedeutung hat. Erinnert sei nur an die Aufbewahrung von Fleisch, Wurst, Milch, Käse, Obst, Gemüse usw. in Kühlräumen, an den Transport von Seefischen ins Binnenland, an die Kühllagerung von Pflanzen und Pflanzenteilen, z. B. von Knollen, Wurzeln und Samen, und an die Pelzkonservierung. Es ist außerordentlich wichtig, wie z. B. Insekten und Milben, Bakterien und Schimmelpilze, die an und in solchen Waren leben, von den tiefen Temperaturen je nach der Länge der Einwirkung beeinflußt werden und wie sich dieser Einfluß später nach der Entnahme aus den Kühlräumen bemerkbar macht.

Wir wissen seit langem, daß z. B. die Entwicklungsdauer der Insekten oder bei Bakterien und Pilzen die Zeit von der Keimung der Spore bis zur neuen Sporenbildung kürzer in höheren, länger in tieferen Temperaturen ist. Aus der Tatsache, daß mit fallenden Temperaturen diese Zeiten immer größer werden, schloß man, daß bei einer für jede Art charakteristischen Temperatur (gewöhnlich zwischen 0 und 10° C) ein Nullpunkt der Entwicklung (physiologischer Nullpunkt) läge, bei dem die Entwicklungsdauer unendlich groß und die als deren reziproker Wert gekennzeichnete Entwicklungsgeschwindigkeit gleich Null würde. Kältetechnisch würde das bedeuten, daß sämtliche Lebensvorgänge hier still stehen und nach der Rückführung in höhere Temperatur unbeeinflußt weitergehen müßten. Solange man sich auf Teilvorgänge der Entwicklung z. B. auf die Embryonalentwicklung beschränkte, schien das im großen und ganzen auch zuzutreffen, wie aus sehr groß angelegten Versuchen von Hase[3]) an Mehlmotteneiern hervorgeht, in denen er Kälte- und Wärmetage in verschiedenfachem Wechsel einwirken ließ. Hase zeigte jedoch auch, daß in den Versuchen ein großer Teil der Eier schon vor dem Schlüpfen der Räupchen abstarb. Verfolgt man den

[1]) Nach einem Vortrag auf der Hauptversammlung des Deutschen Kältevereins 1929 in Dresden.

[2]) Ztschr. f. d. ges. Kälteindustrie, Jg. 35, 1928, dort weitere Literatur.

[3]) Arb. Biol. Reichsanstalt Bd. 15, 1927.

Digitized by Google

zeitlichen Verlauf des Absterbens näher[4]) und beobachtet nicht nur eine Teilentwicklung, sondern die ganze Lebensdauer des Organismus, so ergibt sich, daß die Lebensdauer in sämtlichen Temperaturen einen bestimmten endlichen, wenn auch bei niederen Temperaturen sehr großen Wert hat, d. h., daß ein Entwicklungsnullpunkt in Wirklichkeit nicht existiert. Wie aus anderen Untersuchungen, über die ich in dieser Zeitschrift berichten werde, weiter hervorgeht, ist die Entwicklungsgeschwindigkeit auch nicht einfach als reziproker Wert der Entwicklungsdauer definierbar. Sie ist also keine konstante Größe, sondern ändert sich mit dem zeitlichen Ablauf des lebendigen Geschehens entsprechend dem Verlauf einer verzögerten Bewegung, d. h. sie wird zum Maßstab für den inneren physiologischen Zustand des Organismus, und zwar als zahlenmäßig faßbare Größe.

Für die Kältetechnik folgt aus derartigen Untersuchungen, daß die Entwicklung der Organismen in tiefen Temperaturen nicht nur außerordentlich verlangsamt wird, sondern auch, daß je nach der Länge der Kühlhaltung und der Tiefe der gewählten Temperaturen Schädigungen im Organismus eintreten, die eine anormale Weiterentwicklung nach der Rückführung in höhere Temperaturen nach sich ziehen und vielfach im vorzeitigen Absterben oder in einer Sterilität der Organismen zum Ausdruck kommen, vorausgesetzt, daß sie überhaupt noch leben. Durch die im Augenblick der Entnahme meßbare Entwicklungsgeschwindigkeit ist diese Schädigung ihrer Größe nach feststellbar, und mit Hilfe bestimmter mathematischer Beziehungen kann dann auch die Lebens- und Entwicklungserwartung berechnet werden. Je nachdem nun, ob es sich um schädliche (Schimmelpilze, Bakterien, Schadinsekten, Milben) oder um nützliche Organismen handelt (z. B. die für Gärungsprozesse wichtigen Bakterien und Pilze, oder um Saat- und Pflanzgut, Bruteier, nützliche Insekten und Milben), dementsprechend wird die Kältetechnik diese Schädigungen für erwünscht halten oder durch Aenderung der Temperaturgrade oder der Aufbewahrungszeit zu vermeiden suchen. Hier entstehen der zukünftigen Forschung, insbesondere der technischen Biologie, Aufgaben größten Ausmaßes, deren Lösung durch die neueren deutschen Untersuchungen besonders deswegen einen Schritt nähergerückt erscheint, weil der unter dem Einfluß äußerer Faktoren vor sich gehende Ablauf der Lebensvorgänge zahlenmäßig festzulegen war und damit der Rechnung zugänglich gemacht werden konnte.

Ueber die Bedeutung des Kupfers in der menschlichen Pathologie

Von Priv.-Doz. Dr. Rudolf Schoenheimer,
Universität Freiburg i. Br.

Neben dem Eisen findet sich fast in jedem Nährstoff eine größere oder geringere Menge Kupfer. Meist handelt es sich nur um Spuren. Trotzdem läßt sich in fast allen Organen eine gewisse Anhäufung dieses Metalls feststellen, das anscheinend ebenso wie andere Stoffe in einer ganz konstanten Menge gehalten wird, woraus man den Schluß ziehen könnte, daß ihm im Organismus eine allerdings noch nicht näher bekannte Funktion zukommt. Bisher wurde dieses Metall nur wenig in der Pathologie beachtet, hauptsächlich wohl deshalb, weil keine Methode zur Verfügung stand, die derart geringe Mengen mit der nötigen Sicherheit zu bestimmen ermöglichte. Nur für das Blut wurde vor kurzem eine solche Methode von Warburg ausgearbeitet.

Unser Interesse hatte sich dem Kupfer besonders zugewandt, als wir fanden, daß sich in Gallensteinen meist beträchtlicher Kupfergehalt findet, der darauf hindeutet, daß auch diesem Metall neben anderen Stoffen eine Bedeutung bei der Bildung der Gallensteine zukommt[1]). Der größte Kupfergehalt wurde in den Gallensteinen von Leuten gefunden, die an Haemochromatose gestorben waren. Schon von Mallory ist diese Krankheit auf Grund seiner Experimente als eine chronische Kupfervergiftung bezeichnet worden. Diese Krankheit, die mit Leberschrumpfung und mit Ablagerung von Pigmenten in den verschiedensten Organen vor sich geht, war früher außerordentlich selten, ist aber auffallenderweise in einigen Gegenden häufiger geworden, u. zw. vor allem in Gegenden mit reichlichem Weinbau. Der Wein wird zur Schädlingsbekämpfung meist mit Kupfer behandelt, und es ist bekannt, daß daher in den Weinen kleine Mengen von Kupfer vorhanden sind, deren höchstzulässige Konzentration durch Gesetz festgelegt ist. Man mußte daher daran denken, daß die Haemochromatose eine chronische Kupfervergiftung infolge reichlichen Weingenusses darstellt, und es war auffallend, daß die an Haemochromatose leidenden Patienten meist mit Weinbau oder Weinvertrieb zu tun hatten. Bei den meisten stellte sich auch heraus, daß sie längere Zeit hindurch große Mengen Wein zu sich genommen hatten.

Zur Entscheidung der Frage, ob in diesen Fällen tatsächlich eine Intoxikation mit Kupfer vorliegt, mußten die von der Krankheit befallenen Organe, vor allem die Leber, auf ihren Kupfergehalt untersucht werden. Zu diesem Zwecke wurde eine besondere Methode ausgearbeitet, die noch in sehr kleinen normalen Organmengen das Kupfer mit hinreichender Genauigkeit zu bestimmen erlaubt. Dabei konnte der einwandfreie Beweis erbracht werden, daß tatsächlich in den Leberzellen der Patienten eine außerordentlich starke Anreicherung von Kupfer vorhanden ist.

Trotzdem ist der einwandfreie Beweis, daß es sich um eine chronische Kupfervergiftung handelt, noch nicht erbracht. Denn es ist möglich, daß die Schädigung des Organismus nicht durch das abgelagerte Kupfer entstanden ist, sondern umgekehrt, eine durch andere Momente entstandene Schädigung zur Zurückhaltung und Aufstapelung des auch in den gewöhnlichen Nahrungsmitteln enthaltenen Kupfers führt. Andere Erkrankungen, die zur Deponierung des Kupfers führen, sind bisher nicht mit Sicherheit festgestellt worden.

[4]) Siehe E. Janisch, Deutsche Forschung. H. 9. Landwirtschaft, 1929.

[1]) Nur die sehr seltenen „reinen Cholesterinsteine" wurden praktisch kupferfrei befunden. Alle anderen Steine, gleichgiltig wie sonst ihre Zusammensetzung ist, enthalten sämtlich Kupfer.

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Moderne Meßgeräte für den Nebelflug

Von Prof. Dr. Emil Everling, Technische Hochschule Berlin

Für die Sicherheit des Fliegens und für die Regelmäßigkeit des Luftverkehrs, daher auch für seine Wirtschaftlichkeit und Einbürgerung ist Unabhängigkeit vom Wetter, auch von Nacht und Nebel, unumgänglich. Hier wurde in den letzten Jahren neben der Vorbeugung durch Leuchtfeuer für die Dunkelheit an Flughäfen und Flugstrecken, neben Wettermeldungen und Wettervorhersagen, die das Umfliegen von Gebieten mit schwieriger Wetterlage ermöglichen, auch für den Fall des Hineingeratens in Nebel vorgesorgt. Es sind Meßgeräte geschaffen worden, die das Weiterfliegen ermöglichen, wenn eine Nebelbank oder Wolkenschicht für kürzer oder länger die Sicht der Erde und den Anblick des Horizontes ausschalten. Von dem zur Zeit planmäßig erprobten Funkpeilverfahren und den noch in der Entwicklung befindlichen Lotsenkabeln abgesehen, ist man hier auf Bordgeräte angewiesen, die in der heutigen Form auch bei Nacht und Nebel die Höhe über dem Erdboden, die Flugrichtung und die Neigung gegenüber dem Horizont, die Kursänderung und die Kurvenschräglage anzeigen.

Digitized by Google

Für die Höhenmessung genügen, auch wenn man die für das Fliegen wichtige Geländehöhe kennt, Barometer deshalb nicht, weil ihre Anzeige durch den örtlich und zeitlich veränderlichen Bodenluftdruck sowie durch die Lufttemperatur in schwer kontrollierbarer Weise geändert wird, und weil sie infolge elastischer Fehler nachhinken, also gerade beim Herabkommen aus beträchtlicher Höhe einen größeren Bodenabstand vortäuschen. Abhilfe hat hier das „Behm-Lot" geschaffen, bei dem die Zeit zwischen dem Knall einer Patrone und der Rückkehr des Bodenechos durch ein umlaufendes Rad gemessen wird, und das die Höhe über dem Erdboden, mitunter bis auf wenige Zentimeter genau, anzuzeigen vermag, ja sogar Rückschlüsse auf Beschaffenheit und Gleichmäßigkeit des Erdbodens gestattet.

Außerdem wurden Meßgeräte für die Bodenhöhe auf der Grundlage schwingungstechnischer Kapazitätsbestimmung entwickelt.

Weiter kann man zwar nach dem Kompaß den Eigenkurs des Luftfahrzeugs, aber ohne Wissen über den Wind bei fehlender Erdsicht nicht den Kartenkurs bestimmen. Bei den Kompassen selbst ist die Schwierigkeit, einerseits hinreichende Dämpfung der Rose zu erzielen, andererseits deren Mitschleppen bei Kursänderungen zu vermeiden, weitgehend überwunden. Störend wirkt dagegen im Nebel der grundsätzliche Fehler des Kompasses, bei Wendungen mit entsprechender Kurvenschräglage infolge der Neigung der erdmagnetischen Kraftlinien falsch zu zeigen, ein Uebersteuern des Flugzeuges hervorzurufen und dadurch wiederum in wachsende Schwingungen zu geraten.

Der Kreiselkompaß ist von ähnlichen Fehlern nicht ganz frei und für Flugzeuge noch zu schwer.

Dagegen gelingt es, nach dem Kompaß „Strich zu fliegen", wenn man entweder die wahre Neigung oder aber gewollte und ungewollte Kursänderungen anzeigt.

Gewöhnliche Pendel oder gleichwertige Vorrichtungen, wie Wasserwagen, Libellen, Schwimmer oder Vereinigungen von solchen, aber auch Springbrunnen und selbst der Gleichgewichtssinn des Menschen, der in der Hauptsache auf dem Gefühl der tieferen Muskeln beruht, sind zum Anzeigen des wahren Lotes ungeeignet, weil sie ihrem Wesen nach auf alle Massenkräfte gleichartig antworten, also die Resultierende von Schwere und Beschleunigungskräften, insbesondere der Kurvenfliehkraft, anzeigen. Sie vermögen daher zwischen Geradeausflug und Kurven mit richtiger Schräglage nicht zu unterscheiden.

Zum wahren Neigungsmesser kommt man aber, wenn man beachtet, daß die Schwerkraft unveränderlich ist, während die Beschleunigungen infolge von Geschwindigkeits- und Richtungsänderungen zeitlich stark schwanken. Ein Pendel mit „Erinnerungsvermögen", das infolge seiner großen Schwingungsdauer seine ursprüngliche Senkrechtlage nur langsam verläßt, ist also als Lotweiser verwendbar. Die Möglichkeit hierzu gibt der Kreisel, der auf störende Drehmomente durch eine Präzessionsdrehung um eine zur Eigendrehung und zur Stördrehung senkrechte Achse antwortet.

Beim „Fliegerhorizont" ist zu diesem Zweck ein Kreisel in ein sehr kurz aufgehängtes Pendel eingebaut. Die „dynamische Trägheit" infolge der Kreiselwirkung ergibt beim Hinzutreten störender Beschleunigungen statt des raschen Einpendelns in die Scheinlotrichtung einen ganz langsamen Präzessionskegel um diesen.

Statt die Trägheit zu vergrößern, kann man auch die Rückführkraft des Pendels vermindern: beim „Gyrorector" wirkt ein Kreisel, der drehbar in einem Pendel aufgehängt ist, als „Drehmomentfühler"; beim Auftreten von Störbeschleunigungen schließt er Kontakte, wobei ein Stützmotor derart anläuft, daß er das Einschwingen des Hauptpendels in die Scheinlotrichtung verhindert.

Mittelbar läßt sich die wahre Neigung auch aus der Kursänderung erschließen, zu deren Messung Wendezeiger verschiedener Art entwickelt wurden: Fluggeschwindigkeitsmesser an den Flügelenden liefern durch den Unterschied ihrer Anzeige die Winkelgeschwindigkeit der Kursänderung; statische Druckmesser an den Flügelspitzen ergeben deren Höhenunterschied infolge der Kurvenschräglage und damit ebenfalls die Wendegeschwindigkeit; endlich lassen sich Kreisel, die im Schwerpunkt aufgehängt und in einem Freiheitsgrad elastisch gefesselt sind, durch Messung des Kreiselmomentes zum Bestimmen der Winkelgeschwindigkeit, also der Kursänderung verwenden.

Auch die Längsneigung und ihre Aenderungen können mit Kreiselpendeln und mit den eben beschriebenen elastisch gefesselten Kreiseln überwacht werden, falls auch hier gewöhnliche Pendel oder Wasserwagen ihres Nachhinkens wegen nicht ausreichen.

GEDENKTAGE

Max Planck zu seinem goldenen Doktorjubiläum

Am 28. Juni 1929 feiert Max Planck sein goldenes Doktorjubiläum in beneidenswerter Frische von Leib und Seele und in einem dafür recht jugendlichen Alter. War er doch erst 21 Jahre, als er vor 50 Jahren an der Universität München summa cum laude promovierte, obwohl er keineswegs von vornherein über die Wahl seines Berufes sicher gewesen war, vielmehr zeitweise recht ernsthaft an die Musik und an ein philologisches Fach gedacht hatte.

Will man auf kürzestem Wege zum Verständnis für Plancks Wirken als Forscher und Lehrer gelangen, so greift man wohl am besten zu dem wundervollen Vortrag, den er im Dezember 1908 in Leiden gehalten hat. „Die Einheit des physikalischen Weltbildes" nennt er sich und handelt von den großen, die gesamte physikalische Wissenschaft beherrschenden Prinzipien, von der Objektivität des von ihnen getragenen und zusammengehaltenen Wissenschaftsgebäudes[1]). Dieser Einheit galt Plancks Streben von jeher, und immer klarer hat er es selbst empfunden und ausgesprochen. Als vornehmstes Mittel, sie zu erreichen aber betrachtete er die Versöhnung des Gegensätzlichen durch gegenseitige Befruchtung und Verschmelzung. „Denn bei zwei sich entgegengesetzten, einander bekämpfenden Anschauungen oder Theorien enthält gewöhnlich jede der beiden einen gesunden, unvergänglichen Kern, und es kommt nur darauf an, diesen herauszuschälen und das entbehrliche, allerdings sehr oft stark in den Vordergrund tretende Beiwerk als solches zu erkennen und abzustreifen"[2]). Darum begrüßte er seinerzeit mit so großer Freude Einsteins Relativitätstheorie und schloß sich ihr wohl als erster Mitarbeiter an. Das war eine Tat so recht nach seinem Herzen.

Jenes Streben nach Einheit läßt sich schon an Plancks Dissertation erkennen, denn sie gilt einem der genannten Prinzipien, dem zweiten Hauptsatz der Thermodynamik und seinen Beweisen. Dasselbe Prinzip bildet den Unterton in fast allen seinen Arbeiten aus den ersten beiden Jahrzehnten seines Schaffens. Zwar hat er auch dem ersten Hauptsatz, dem Energieprinzip, 1888 eine größere, dessen Geschichte und Beweise kritisch sichtende Schrift gewidmet, die von der Göttinger Philosophischen Fakultät preisgekrönt wurde. Doch war dieser, was die aus ihm zu ziehenden Folgerungen anlangt, schon vor seiner Zeit so ziemlich ausgeschöpft, während der gar nicht viel jüngere zweite Hauptsatz damals weder seinem Wesen nach, noch in seiner Fruchtbarkeit voll erkannt war. Hier nun hat Planck

[1]) M. Planck, Physikalische Rundblicke, Leipzig 1922, S. 1.
[2]) Aus der Erwiderung auf die bei seinem 60. Geburtstage gehaltenen Ansprachen.

Digitized by Google

angesetzt und hochbedeutendes in der mathematischen Durcharbeitung der Thermodynamik, in der Thermochemie und der Theorie der Lösungen geleistet. Unter den vielen Formulierungen, deren jener Satz fähig ist, verwendet er dabei mit Vorliebe die, welche die Zunahme der von Clausius eingeführten Entropiefunktion ausspricht. Denn diese erkannte er früh als die allgemeinste und zu konsequenter Durchführung am besten befähigte. Natürlich gehen Plancks Untersuchungen auf viele Einzelfragen ein; denn nur durch vielseitige Anwendung läßt sich bei jedem Prinzip seine Berechtigung und Tragweite dartun. Aber wie besonders die vielbenutzten, seine einschlägigen Arbeiten zusammenfassenden „Vorlesungen über Thermodynamik" zeigen, ist ihm vor allem darum zu tun, an der Vielheit der Folgerungen und ihrer Bestätigungen die unumstößliche Gewißheit jenes Satzes und den grundlegenden Unterschied zwischen umkehrbaren Vorgängen und unumkehrbaren darzutun.

Ein Zweig der Thermodynamik war um 1890 noch wenig entwickelt, die Lehre von der Wärmestrahlung. Kirchhoffs universelle Hohlraumstrahlung mußte einen Geist wie Planck besonders anziehen, da sie ja unabhängig von allen anderen Eigenschaften der umgebenden Körper lediglich von deren Temperatur bestimmt ist. Auch durfte man seit der Hertzschen Entdeckung der elektromagnetischen Natur des Lichtes mit einigem Recht erwarten, mittels der Maxwellschen Theorie alles Erforderliche über die Strahlung ableiten, insbesondere die Vorgänge ihrer Emission und Absorption aufklären zu können. Zwar hatte schon W. Wien in zwei klassischen Abhandlungen (1893 und 1895) gezeigt, daß zwei einfache Folgerungen dieser Theorie, das Dopplersche Prinzip und der Strahlungsdruck, in Verbindung mit dem Entropieprinzip imstande sind, eine sehr wesentliche Aussage über die Abhängigkeit der Intensität der Hohlraumstrahlung von Schwingungszahl und Temperatur zu machen. Sein berühmtes Verschiebungsgesetz ermöglicht, die spektrale Energieverteilung für jede Temperatur anzugeben, sobald sie für eine bekannt ist. Ueber dieser letzten Frage jedoch lag noch vollständiges Dunkel, als Planck sich 1896 ihr zuwandte.

Damit trat die große Wendung ein, für seine Lebensarbeit und — für die Physik. Denn seine ersten Ansätze mißlangen. Wir wissen heute den Grund: Die damalige Physik besaß gar nicht die erforderlichen Hilfsmittel, ja sie vermochte, zu Ende gedacht, sich überhaupt nicht mit der Tatsache der Hohlraumstrahlung abzufinden. Der Fortschritt setzte da an, wo die Grundlagen aller physikalischen Erkenntnis liegen, bei der Erfahrung. Exakte Messungen, ermöglicht durch die Verwirklichung des „schwarzen Körpers" durch W. Wien und O. Lummer, ergaben ganz klar zwei Grenzgesetze für die gesuchte Energieverteilung; eins für verhältnismäßig kleine, das andere für sehr hohe Schwingungszahlen. Plancks tiefes thermodynamisches Verständnis vermochte, aus beiden ein das gesamte Spektrum umfassendes Gesetz herauszulesen. Am 19. Oktober 1900 trug er in der Deutschen Physikalischen Gesellschaft das Strahlungsgesetz vor, das für alle Zeiten seinen Namen trägt. Es hat sich, je genauere Messungen es später prüften, um so sicherer als richtig erwiesen.

In diesem Stadium jedoch (wir verwenden hier Plancks eigene Worte)[3]) war das Gesetz nur eine glücklich erratene Interpolationsformel. Seine Deutung bildete das große theoretische Problem, dem Planck sogleich „Wochen der angespanntesten Arbeit seines Lebens" widmete. Er mußte zurückgreifen auf den tiefen, bis dahin viel zu wenig beachteten Zusammenhang zwischen Entropie und Wahrscheinlichkeit, den Boltzmanns gaskinetische Untersuchungen schon immer behauptet hatten. Aber auch die Statistik in der Boltzmannschen Prägung konnte allein nicht helfen; sie lag noch völlig im Bereich der alten Physik. Etwas ganz Neues war es, was endlich das Dunkel lichtete; Planck mußte als Grundgesetz für die Schwingung eines Oszillators annehmen, daß seine Energie nur bestimmter, diskreter Werte fähig ist. Wiens Verschiebungsgesetz zwang dann dazu, diese Energiestufen zur Schwingungszahl proportional zu setzen und als Proportionalitätsfaktor eine neue universelle Konstante, das „elementare Wirkungsquantum h" einzuführen. Am 14. Dezember 1900 trug Planck diese Deutung, wiederum in der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, vor. So sah der letzte Monat des alten Jahrhunderts die Geburtsstunde einer neuen Physik.

Denn was Planck hier vollzog, war nicht Weiterbildung des Bestehenden, sondern schlechthin Umwälzung. Stets bis dahin hatte die Energie als stetig veränderliche Größe gegolten, im Zusammenhang mit Newtonscher Mechanik und Maxwellscher Elektrodynamik auch notwendig gelten müssen. Der Mann, dem die Einheit, die Geschlossenheit in der Physik über alles ging, wurde gerade dadurch ihr größter Revolutionär. Wir glauben nicht, daß es ohne Schmerzen dabei abging; aber das gilt ja wohl von jeder Heldentat.

Und seitdem? Nun, die Fachgenossen nahmen zunächst nicht allzuviel Kenntnis davon; man wird es ihnen nicht verübeln, obwohl die Neubestimmung der Elektronenladung, die sich aus Plancks Strahlungstheorie ergab, doch recht nachdenklich hätte stimmen können. Und dann kam Einstein und leitete 1905, das Elementarquantum der Energie zum „Lichtquant" umdeutend, u. a. das lichtelektrische Grundgesetz ab; mehr unmittelbares Aufsehen erregte es, als er in noch engerem Anschluß an Planck 1907 die altbekannte Temperaturabhängigkeit der spezifischen Wärme beim Diamanten erklärte. Und dann kamen 1911 die Stoßversuche von Franck und Hertz, die ganz augenfällig die sprunghafte Energieänderung an Atomen und Molekeln nachwiesen. Und dann kamen 1913 Bohr und bald darauf Sommerfeld und begründeten die quantentheoretische Atomtheorie, deren erster und immer noch schönster Erfolg die Entzifferung der Hieroglyphenschrift der Linienspektren darstellte. Da gab es kein Halten mehr; sie brach los, die Lawine der Entdeckungen, deren jede das Plancksche h als die universelle Konstante aller Atomvorgänge erwies. Und es ist nicht abzusehen, was sie noch alles ins Rollen bringen wird. Denn so gewiß, wie Newtons Lehre von der allgemeinen Anziehung der Körper, wird dieser Ideenkreis in die gesamte geistige Entwicklung der Zukunft eingehen.

Freilich, die Revolution ist nicht beendet, die Einheit des physikalischen Weltbildes noch nicht wieder hergestellt. Mitten durch unsere Wissenschaft zieht sich ein klaffender Riß zwischen „klassischer" und „neuer" Theorie, und zwar trotz unendlicher Bemühungen, ihn zu überbrücken, an denen auch Planck selbst seinen Anteil hat. Aber wenn man die neueste Quantentheorie in Born-Heisenberg-Schrödingerscher Fassung betrachtet, die nicht mehr aus der alten Physik ihre Krücken entlehnt, sondern recht munter und frisch auf eigenen Füßen steht, erblickt man dann vielleicht schon die Morgenröte des neuen Tages?

[3]) Entnommen aus Plancks Nobelvortrag, Physikalische Rundblicke, S. 148.

PERSONALNACHRICHTEN

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Professor für Chemie, Dr. Paul Walden (Rostock), zum Ehrenmitglied des Vereins Deutscher Chemiker. — Die Akademie der Wissenschaften in Wien wählte zum Ehrenmitglied: den Professor für Psychiatrie, Dr. Julius Wagner-Jauregg (Wien); zu wirklichen Mitgliedern: den Professor für klassische Archäologie, Dr. Emanuel Loewy, den Professor für Geographie, Dr. Fritz Machatschek und den Pro-

Digitized by Google

fessor für Astronomie, Dr. Kasimir Graff — alle in Wien; zu korr. Mitgliedern: den Professor für Physik Dr. Fritz Kohlrausch (Graz), den Professor für Mineralogie, Dr. Alfred Himmelbauer (Wien), den Professor für physikalische Chemie, Dr. Emil Abel (Wien) und den Professor für römische Geschichte und Altertumskunde, Dr. Rudolf Egger (Wien).

Berufungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für antike Rechtsgeschichte und bürgerliches Recht, Dr. Fritz Pringsheim (Göttingen), an die Universität Freiburg. — Der Privatdozent für Kirchengeschichte, Dr. Joseph Lortz (Würzburg), an die Staatl. Akademie Braunsberg. — Der Privatdozent für Kirchenrecht, Dr. Hans Liermann (Freiburg i. Br.), an die Universität Erlangen. — Der Professor für Rechtswissenschaft, Dr. Ernst von Hippel (Rostock), an die Universität Königsberg.

Auszeichnungen

Dem Professor für Hygiene, Dr. Robert Doerr (Basel), wurde von der Universität Würzburg die goldene Josef Schneider-Medaille verliehen. — Dem Professor für Chemie, Dr. Hans Fischer (München), wurde vom Verein Deutscher Chemiker die Liebig-Denkmünze und dem Direktor der Chemischen Werke in Grenzach, Prof. Dr. Adolf Grün (Freiburg i. Br.), die Adolf Baeyer-Denkmünze verliehen. — Dem Professor für Physik, Dr. Karl Przibram (Wien), wurde von der Akademie der Wissenschaften in Wien der Ignaz L. Lieben-Preis und den Privatdozenten für Chemie, Dr. Fritz Feigl (Wien) und Dr. Leopold Schmid (Wien), der Haitinger-Preis für Chemie verliehen.

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Internationale Zoologen-Kongresse

Von Prof. Dr. Carl Apstein, Berlin

Anläßlich der Pariser Weltausstellung 1889 fanden auf Anregung des französischen Ministre de Commerce 63 wissenschaftliche Kongresse in Paris statt, darunter auch der 1. Internationale Zoologenkongreß vom 5. bis 10. August. — Am 16. Juli 1888 hatte die Société zoologique de France eine Commission d'organisation eingesetzt, die die Vorbereitungen für einen internationalen Zoologen-Kongreß in die Hand nehmen sollte. Es wurde ein Comité de Patronage gewählt, dem 96 Zoologen — darunter 12 deutsche — von 27 Nationen angehörten. Zum Kongreß erschienen 230 Teilnehmer, 114 aus Frankreich, 116 aus dem Auslande, darunter 8 aus Deutschland.

Seitdem haben die Kongresse jedes dritte Jahr stattgefunden (Moskau, Leiden, Cambridge, Berlin, Bern, Boston, Graz, Monaco). Für 1916 war der 10. Kongreß für Budapest in Aussicht genommen und zu seinem Präsidenten Prof. Horváth gewählt. Infolge des Krieges konnte dieser Kongreß nicht stattfinden. Nach dem Kriege konnten sich die Beziehungen zwischen den einzelnen Gelehrten der Länder nur ganz allmählich anbahnen, an einen internationalen Kongreß war aber noch nicht zu denken, da durch die 1919 gegründete Union der alliierten Länder die Mitglieder der Mittelmächte vorläufig bis 1931 von der Teilnahme an internationalen Veranstaltungen ausgeschlossen waren. — Im Jahre 1926 wurden von deutscher Seite für einen Kongreß Anregungen gegeben und wurden nach Budapest als an die einzig zuständige Stelle weitergeleitet. Von dort aus sind die weiteren Schritte betreffs des Kongresses unternommen worden. Durch Uebernahme des Protektorates über den autonomen Kongreß versuchte die „Union" noch einmal ihr Dasein zu dokumentieren, mußte aber auf Einspruch der Deutschen Zoologischen Gesellschaft von der Ausübung derselben Abstand nehmen und ist auch nicht wieder in Erscheinung getreten. Der 10. Kongreß konnte in Budapest vom 4. bis 11. September 1927 stattfinden und ist in dieser gastlichen Stadt glänzend verlaufen. Auf ihm sind, wie auch bei den vorhergehenden Kongressen, in allgemeinen und in speziellen Sitzungen Vorträge über alle Zweige der Zoologie gehalten worden. In neun Gruppen (1. Allg. Zoologie, 2. Anatomie, Physiologie, 3. Experimentelle Cytologie, 4. Vertebrata, 5. Evertebrata, 6. Arthropoda, 7. Angewandte Zoologie, 8. Zoogeographie, Paläontologie, 9. Nomenclatur) wurde verhandelt, 238 Vorträge wurden gehalten, davon in deutscher Sprache 149, zum großen Teil bedienten sich auch Ausländer dieser. Der Kongreß war sehr gut besucht, es waren 850 Teilnehmer anwesend, aus Ungarn 219, Deutschland 191, U.S.A. 40, England 37, Frankreich 28, unter den restlich 335 Teilnehmern waren namentlich Oesterreich, Tschechoslowakei, Polen, Rußland und Holland vertreten. Das Zusammenarbeiten in den Sitzungen sowie in den Kommissionen verlief vollkommen harmonisch. Als Tagungsort für den 11. Kongreß wurde Padua gewählt.

Die Internationalen Zoologen-Kongresse sind keine festen Vereinigungen wie andere Internationale Gesellschaften und Ausschüsse, sondern es sind freie Zusammenkünfte von Zoologen aller Länder zum Zweck des Meinungsaustausches und zur Abhaltung von Vorträgen. Nur drei Kommissionen sind gebildet, die unten erwähnt werden sollen. Dem Kongreß steht ein Präsident vor, dem ein permanentes Comité beigegeben ist, bestehend aus den Gründern des Kongresses, den Präsidenten der früheren Kongresse und einigen Vizepräsidenten. 1895 wurde in Leiden eine internationale Kommission für das Concilium bibliographicum in Zürich eingesetzt, die den Bericht über dieses wertvolle Unternehmen am Tagungsorte entgegen nimmt. Der Kommission gehören sieben Mitglieder verschiedener Nationen an, darunter ein Deutscher. Am 10. August 1889 hielt R. Blanchard einen Vortrag „De la nomenclature des êtres organisés". 1881 hatte die Société zoologique de France Regeln über Nomenclatur ausgearbeitet, 1894 tat das Gleiche die Deutsche Zoologische Gesellschaft. 1895 wurde auf Antrag von F. E. Schulze, Berlin, die internationale Nomenclaturkommission eingesetzt, die 1898 in Cambridge in eine permanente umgewandelt wurde, die heute aus 18 Mitgliedern besteht, die verschiedenen Nationen angehören, darunter drei Deutsche. Die Kommission hält vor Eröffnung des Kongresses ihre Sitzungen ab, ihre Arbeiten werden sonst brieflich erledigt. Die Beschlüsse werden dem Plenum des Kongresses zur Genehmigung vorgelegt. 1905 erschienen die Internationalen Nomenclaturregeln (französisch, englisch, deutsch), zu denen von den folgenden Kongressen Nachträge und sehr notwendige Verbesserungen ausgearbeitet sind und hoffentlich weiter ausgearbeitet werden.

Die dritte Kommission für Parasitologie ist im Jahre 1910 in Graz gegründet worden und besteht aus neun Mitgliedern.

Berufungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Direktor der Athenischen Zweiganstalt des Archäologischen Instituts des Deutschen Reiches, Dr. Ernst Buschor (Athen), an die Universität München. — Der Privatdozent für Geographie, Dr. Wilhelm Credner (Kiel), an die Universität Canton.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade. Berlin N 65.

Digitized by Google

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden.
„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 1. Juli 1929 Nr. 19

Inhaltsverzeichnis: Die geistige Gegenwart der Antike, Prof. Dr. Werner Jaeger, S. 217 / Der Merkantilismus und seine Anfänge, Prof. Dr. Rudolf Häpke, S. 219 / Einsteins neue Feldtheorie, Privatdozent Dr. Cornel Lanczos, S. 220 / Ueber die Thixotropie, Prof. Dr. Herbert Freundlich, S. 222 / Biologisch interessante Landschaften auf der Amazonasinsel Marajó, Prof. Dr. Hans Böker, S. 222 / Fortschritte in der Erforschung und Behandlung des grünen Stars (Glaukom), Dr. Carl Hamburger, S. 223 / Forschungsreisen im unbekannten Nordwesten Südamerikas, Dr. Karl Troll, S. 224 / Ruthsturbinen, S. 225 / 25 Jahre Technische Hochschule Danzig, S. 226 / Geburtstage, S. 227 / Personalnachrichten, S. 227 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 227

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Die geistige Gegenwart der Antike[1])

Von Prof. Dr. Werner Jaeger, Universität Berlin

Das Problem der geistigen Gegenwart der Geschichte ist in dem Falle der Antike besonders dringend für uns geworden, weil die Antike von jeher mit dem Anspruch auf überzeitliche Dauer von der Nachwelt überliefert worden ist. Fassen wir alle Anschauungen und Bestrebungen, die in der überzeitlichen geistigen Geltung und Nachwirkung des klassischen Altertums ihren Ursprung und ihr Ziel haben, in dem Worte Humanismus zusammen, so kann man sagen, daß sich in der Frage nach der geistigen Gegenwart der Antike das Problem verbirgt, ob es angesichts der modernen geschichtlichen Denkweise noch einen Humanismus für uns geben kann. Wir dürfen jedenfalls unter geistiger Gegenwart nicht nur die besondere Aktualität der Antike für unsere Zeit verstehen. Schon die Alten selbst haben sich das Problem der überzeitlichen Dauer der menschlichen Geisteswerke gestellt, und sie haben ein Recht darauf, daß wir sie an demselben Maßstabe messen, den sie an ihre Schöpfungen anlegten. Thukydides schrieb sein Werk „nicht als ein Redeprunkstück für den Genuß des Augenblicks, sondern als einen Besitz für immer". Er war überzeugt, daß die Erkenntnisse, zu denen die Betrachtung seiner Zeitgeschichte ihn geführt hatte, ihre Gültigkeit bewahren würden, solange die menschliche Natur dieselbe blieb. Seine Formulierungen sind geeignet, die Schöpfergesinnung der Antike überhaupt zu bezeichnen. Der Anspruch auf überzeitliche Dauer ist in sie schon mitaufgenommen.

Die Geschichte hat den Anspruch der Antike bestätigt. Zwar insofern Geschichte nichts anderes ist als der Fluß des zeitlichen Geschehens, ist auch die Antike ein bloßes Stück Vergangenheit, das nicht wiederkehrt. Aber es gibt noch eine andere Betrachtung der Geschichte als unter dem Bilde des ewigen Flusses, das ist die Geschichte als Aufbau der geistigen Welt, die in dem zeitlichen Flusse entsteht, aber sich wie eine unzerstörbare Akropolis über ihn erhebt. Was sich in den Schöpfungen der Kunst und des Gedankens zur bleibenden Gestalt des Menschlichen abgeklärt hat, das überdauert seine geschichtliche Umwelt und wird zum geistigen Baugerüst künftiger Zeiten. Auch der Nachlaß der Antike muß so betrachtet werden. Es sind nicht nur ehrwürdige Bruchstücke einer untergegangenen Herrlichkeit, sondern in ihren Geisteswerken, zumal in der Literatur, lebt der Geist der Antike als ein ideales Ganzes fort. Diese Werke stellen eine geistige Einheit, eine organisch entfaltete und in sich vollkommene menschliche Bildungswelt, einen Stufenbau der Werte dar. In den festen Grundformen dieses Kosmos ruht auch heute noch das Leben der europäischen Völker. Wenn wir es mit dem Worte Kultur als eine geistige Einheit bezeichnen, als eine zu einem bestimmten Ziele strebende Bewegung, so bekennen wir schon durch diesen aus dem Altertum stammenden Begriff, daß unser gesamtes geistiges Dasein seinen Maßstab und sein inneres Zentrum der geistigen Schöpfung der Antike verdankt. Trotz des Hinzutritts immer neuer Formkräfte erhält sich in der abendländischen Geistesgeschichte die antike Kultur als Grundform konstant. In ihr ist die Sinneinheit unserer Geschichte begründet.

Die Dauer der antiken Kultur tritt am sichtbarsten hervor im Augenblicke des Untergangs des römischen Weltreichs, als Rom nach außen dem Ansturm der Germanen erlag und über die geistige Welt der Antike die Sturmflut des Christentums hereinbrach. Die Patrioten erhofften damals eine Wiedergeburt Roms von einer neuen tiefen Besinnung auf die geistigen Bildungswerte ihrer klassischen Kultur. Dieser nationale Traum erfüllte sich zwar nicht, aber die Erneuerung der klassischen Bildung führte zur tiefen Durchdringung der neuen Religion und der jungen mittelalterlichen Völker mit der Kultur der Antike. Die christlich-antike Kultureinheit dauerte unbestritten bis ans Ende des Mittelalters. Als um das Jahr 1500 in den beiden großen Bewegungen der Reformation und des Humanismus die beiden Grundelemente jener Einheit ihren Bund lockerten und sich stellenweise völlig voneinander trennten, ging der protestantischen Erneuerung des urchristlichen Glaubens parallel die Entstehung der modernen weltlichen Kultur Europas, deren Symbol die Wiedergeburt der Antike und ihrer rein menschlichen Kulturidee wurde. Die Hauptstufen der Entwicklung der modernen weltlichen Kultur sind die französisch-englische Aufklärung des 17.—18. Jahrhunderts und der deutsche Neuhumanismus des 18. Jahrhunderts. Beide sind echte Kinder der Renaissance. Die Doppelstellung von Hellas und Rom in der europäischen Welt beruht

[1]) Die gleich betitelte Rede, gehalten in der Festsitzung der ersten öffentlichen Tagung der Gesellschaft für antike Kultur zu Berlin am 23. April 1929, erscheint zugleich im Verlag von Walter de Gruyter & Co., Berlin.

Digitized by Google

darauf, daß jede der großen Kulturnationen nur mit ihrer Hilfe zur Entfaltung ihrer Kultur gelangt ist und daß die Antike zugleich das übernationale Band ist, welches die Völker geistig zusammenhält. Wer sich von ihr scheidet, verzichtet sowohl auf das Verständnis seiner eigenen nationalen Kultur, wie er die Brücke zu den anderen Nationen abbricht. Die Antike ist das einzige Kulturelement, das die nationale und die übernationale Seite unseres Daseins zur Einheit zusammenfaßt. Diese Tatsache macht die politische Bedeutung des Humanismus im Aufbau der modernen Staatenwelt aus.

Die Altertumswissenschaft betrachtet ihren Gegenstand freilich keineswegs nur unter dem Gesichtspunkte der Dauer, der dem Humanismus so wesentlich ist. Dies war der Fall in den Zeiten des Klassizismus, ihm bedeuteten die Werke der Alten die zeitlosen Musterbilder der Schönheit, eine absolute Norm der vollkommenen Form und des vollkommenen Gehalts. Der Klassizismus kannte noch keine Altertumswissenschaft in unserem Sinne als Geschichte des realen Lebens der Antike. Die Geistesschöpfungen der Alten in Kunst, Poesie und Philosophie waren für jene Zeiten eine Welt der reinen menschlichen Bildung; man übertrug sogar die Idealität dieser Sphäre des rein Geistigen auf das Bild, das man sich vom wirklichen Leben des Altertums machte. Aber auch die größten Werke des Menschengeistes vertragen es nicht, daß man sie losgelöst von dem Leben betrachtet, das sie erzeugt hat. Sie müssen dadurch zu blutlosen Schemen werden. Die geschichtliche Anschauungskraft der modernen Altertumswissenschaft hat auch zum geistigen Verständnis der großen Werke des Altertums erst den eigentlichen Weg eröffnet, dadurch daß sie Kunst und Literatur in den Strom der lebendigen Entwicklung hineingetaucht und den Geist ihrer Zeit als wirksam in ihnen erkannt hat. Wir würden heute auch an dem größten Geisteswerk das eigentlich Lebendige vermissen; wir würden keine rechte Freude an ihm gewinnen können, wenn wir nicht seine Zusammenhänge mit dem Leben, das es hervorgebracht hat, zu entdecken vermöchten. Allerdings liegt in dieser Betrachtungsweise die Gefahr, das bleibend Wertvolle zu verzeitlichen, es zum bloßen Zeitdokument zu machen. Aber richtig verstanden hebt das verfeinerte Zeitgefühl, womit wir alle geschichtlichen Schöpfungen heute betrachten, die Anerkennung der geistigen Dauerwirkung des „Klassischen" nicht auf, mag es auch mit der abstrakten zeitlosen Betrachtungsweise des Klassizismus unvereinbar sein. Wenn jedes Werk des Geistes in gewisser Hinsicht ein Gelegenheitswerk ist, so vergeht es doch nicht mit seiner Zeit, sondern auch seine geistige Situation kehrt im Kreislauf der Dinge wieder, und ihre Wiederkehr erzeugt eine neue Empfänglichkeit für das Werk.

Ist also die geistige Dauer der Antike nichts anderes als die periodische Wiederkehr ihrer schöpferischen Situation in der Geschichte, so muß nun die Frage gestellt werden, wie die lebendigen Werte der Antike in die heutige Geisteslage als wirkende Kräfte sich einfügen. Vor 100 Jahren, in der Blütezeit der deutschen Poesie und Philosophie, war das Griechentum durch Winckelmanns dichterische Prophetie einer ganzen Generation großer Künstler zum Mittelpunkt geworden. Es war die Erfrischung der „reinen Form" und der „ursprünglichen Natur", die man nach der schwelgerischen Ueppigkeit des Barock und nach der vernünftelnden Aufklärung aus dieser Quelle schöpfte. Die große Denkbewegung des deutschen Idealismus fand gleichzeitig in der Philosophie des Plato und Aristoteles den geistigen Kristallisationspunkt ihrer grandiosen Versöhnung von Antike, Christentum und modernem Denken. Seit dieser Zeit, in der die Antike und vor allem das Griechentum auf völlig neue Weise lebendig war, hat sich ein tiefgreifender Wandel der Anschauungen und der gesellschaftlichen Struktur in Europa vollzogen. Zwischen 1830 und 1929 ist ein ungeheurer Bruch mit aller Tradition vor sich gegangen. Die nationale Staatenbildung, die industrielle Revolution mit ihren Begleiterscheinungen des Kapitalismus, der Technik, des Materialismus und des Massenproblems, die geistige Desorientierung des Bürgertums und die Mechanisierung der Bildung und Wissenschaft sind die seither in die Erscheinung getretenen Mächte, mit denen wir zu rechnen haben. Wo ist in dieser veränderten Welt der Ansatzpunkt für eine neue Wirkung der Antike? Die verhältnismäßig dünne Schicht, die der Träger der humanistischen Tradition war, ist dahin. Es gibt keine deutsche Bildung mehr, die in der Antike ihr einheitliches Zentrum hat, sondern unsere Kultur ist der Kampfplatz sehr widerstreitender Bildungsideale. Die humanistische Schule, die in ihrem äußeren Bestande stark geschmälert ist und selbst in innerem Kampfe um den Sinn ihres Bildungsideals steht, genügt nicht, um die Antike in unserem gesamten geistigen Leben zu voller Wirksamkeit zu bringen, weil ihre Bildung zu früh abbricht und meist keine innere Fortentwicklung findet, sondern durch die Fachausbildung mehr verdrängt als ergänzt wird. Gerade auf die Teilnahme aber kommt es an, die das Leben der Antike entgegenbringt.

Wir sollen uns freilich nicht nur immer im Gegensatz zu der geistigen Machtstellung des Klassizismus im deutschen Geistesleben vor 100 Jahren sehen. Der Vergleich mit der Lage vor 50 Jahren wirkt ermutigender. Der große Elan der Humboldtzeit war damals erlahmt, das öffentliche Interesse gering. Das Altertum war Schulmonopol geworden. Zwar ererbte feste Urteile über die Unvergleichlichkeit der klassischen Kunst und Poesie herrschten noch in weiten Kreisen fort, aber die lebendige Kunst und die geistige Bewegung gingen andere Wege. Auf die Autorität überlieferter Werturteile kann man sich heute auch hinsichtlich der Antike nicht mehr stützen. Aber mag die Gemeinde der Traditionsgläubigen nicht mehr so groß sein wie früher, so steht diesem Minus als ein nicht leicht zu überschätzendes Plus die Tatsache gegenüber, daß die Antike für eine nicht ganz kleine Zahl gebildeter Menschen heute wieder Gegenstand innerer Auseinandersetzung und echter Verantwortlichkeit geworden ist. Der Ausgangspunkt ist dabei für unsere Zeit weniger das rein ästhetische Interesse, das für sein unbegrenztes Einfühlungsbedürfnis in der Kunst Chinas, Japans und Indiens oder auch bei den Primitiven reizvollere, weil fremdartigere Objekte findet. Als bloße Delikatesse ist die Speise der Antike uns heute zu schwer. Sie eignet sich auch nicht als snobistischer Modeartikel. Wer heute zur Antike geht, legt damit ein Bekenntnis ab. Der Humanismus des heiteren Genusses, dessen goldenes Buch der Horaz war, hat einem Humanismus der Kulturkritik Platz gemacht. Wenn überhaupt irgendein einzelner Schriftsteller als sein Symbol in Betracht kommt, so ist es Plato als der größte dichterisch-philosophische Repräsentant des griechischen Kulturideals. Unser Verhältnis zur Antike gründet sich in erster Linie wieder auf das Bewußtsein der prinzipiellen Bedeutung, die dieses Kulturideal für die geistige Auseinandersetzung der Gegenwart besitzt. Es ist kein bloß historisches, sondern ein ideenhaftes und grundsätzliches Verhältnis, daher von unmittelbar erzieherischer Gesinnung erfüllt, in seiner Zielsetzung ethisch, praktisch und kritisch. Diese mehr prinzipienhafte Auffassung der Antike, die sich schon seit der Jahrhundertwende angebahnt hatte, ist vollends durch die gewaltsame Erschütterung unserer Kulturtradition infolge von Krieg und Revolution zum Durchbruch gekommen. Die Sicherheit des Lebensgefühls, von der die Vorkriegsgeneration getragen war, ist seither ins Wanken gekommen, und auf allen Gebieten des Geistes sah man sich wieder auf die Grundprobleme zurückgeworfen. Von dieser prinzipiellen Auseinandersetzung wurde auch unser Verhältnis zur Antike aufs stärkste berührt und eben dadurch kam aller Welt

Digitized by Google

deutlich zum Bewußtsein, daß von der Antike reden für uns soviel bedeutet wie von den geistigen Prinzipien und Grundwerten unseres eigenen Lebens reden.

Es ist in der Kürze dieser Zusammenfassung nicht möglich, die einzelnen Gebiete der Antike durchzugehen und zu zeigen, wie sich ihre Auffassung von diesem Gesichtspunkt aus akzentuiert. Das Altertum ist für uns, zumal in seiner römischen Hälfte, ein ungeheures Stück Tradition, und da wir überall noch jetzt auf dem Boden dieser Tradition fußen, so ist es zunächst in diesem Sinne ein Stück lebendiger Gegenwart für uns. Allein es ist selbstverständlich, daß wir, gerade wenn wir die prinzipielle Bedeutung der antiken Geistesnormen für die Gegenwart besonders betonen, uns über die Tradition hinaus zu den Prinzipien der antiken Kultur, d. h. zu den Griechen, zurückgewiesen sehen. Die Griechen kamen zu uns von Anfang an nicht wie die Römer als lebendige Tradition, sondern als Idee. Während die lateinische Tradition hauptsächlich in der römischen Kirche und den katholischen Nationen fortlebt, war die Erneuerung des Griechentums mehr ein Werk des Protestantismus. Für die protestantische Welt wurde das Griechentum der klassische Repräsentant der weltlichen Kulturidee, deren Schöpfer es war, und die Auseinandersetzung des überweltlichen Glaubens mit dieser Idee führte immer wieder dazu, die objektive Geisteskultur der Griechen als Ergänzung und als notwendiges Korrektiv zu der subjektiven Innerlichkeit der neuen Religiosität hinzuzunehmen. Diese Bedeutung hat das Griechentum aber nicht nur für den Protestantismus als religiöse Anschauung, sondern für den modernen Geist ganz allgemein, insofern der Subjektivismus und Individualismus ein Grundzug des gesamten modernen Wesens geworden ist. Der Prozeß der fortschreitenden Subjektivierung hat die Unerschütterlichkeit gewisser objektiver Verhältnisse und Werte zur Voraussetzung, und der Weg zur Selbstgestaltung ist für uns notwendig der Umweg über das Objektive. Nicht das, was an der Antike „modern" ist, ist daher für uns das eigentlich „Zeitgemäße", sondern die großen überindividuellen Gestaltungen der klassischen Kunst, Poesie und Philosophie. Homer, die attischen Tragiker, Plato und Aristoteles reden am vernehmlichsten zu einem Geschlecht, das um den ewigen Sinn der Kunst, um das Verhältnis von Mythos und Idee, um den Zusammenhang von Wissenschaft und Leben, von Erziehung und Gemeinschaft mit neuem Ernste ringt. In Plato wird das Problem der Grenzen von Kunst und Wissenschaft uns in seiner prinzipiellen Schärfe sichtbar. Sokrates wird uns zur Entdeckung der unaufhebbaren ethischen Grundlagen des staatlichen und sozialen Lebens. In der attischen Philosophie in ihrer Gesamtheit offenbart sich immer aufs neue der echte und unsterbliche Grundsinn aller Wissenschaft, die spezifisch europäische Form bewußten Lebensaufbaus, der aus religiöser Tiefe aufsteigende, auf rationalem Fundamente aufbauende abendländische Kulturgedanke.

Der Merkantilismus und seine Anfänge[1])

Von Prof. Dr. Rudolf Häpke, Universität Marburg

Das Problem des Verhältnisses von Staat und Wirtschaft hat in jüngster Zeit eine Entwicklung genommen, die in ihrer gewaltigen Auswirkung die Wissenschaft geradezu überrascht hat. Die deutschen Nationalökonomen der Vorkriegszeit glaubten noch auf dem granitnen Boden der staatlichen Hegemonie gegenüber der ökonomisch-sozialen Welt zu stehen, und die Geschichtswissenschaft, sofern sie sich überhaupt um Wirtschaftliches kümmerte, betonte erst recht die Machtfülle der Staatsidee. Der Imperialismus mit seinen gewaltigen Eingriffen in die freie Wirtschaft und die Uebersteigerung der staatlichen Allmacht im Weltkriege schienen dieser herkömmlichen Betrachtungsweise zunächst recht zu geben. Dann kam infolge der ungeheuren Enttäuschung bei Kriegsende die Flucht in die Wirtschaft, wie man die materielle und ideelle Bewegung nennen könnte, die ebensowohl Bankwerte dem Zugriff der Behörden entzog, wie sie dem erschöpften, ja niedergebrochenen Staate die sieghafte Wirtschaft als Losung gegenüberstellte. Die in aller Oeffentlichkeit geführte Diskussion war keineswegs ohne weiteres bereit, dem Staate zu geben, was ihm noch nicht 10 Jahre früher Jedermann zubilligte. Hat sich vielleicht im Augenblick der Kampfruf „Hie Staat" und „Hie Wirtschaft" ein wenig abgeschwächt, so wird das Problem selbst doch nach menschlichem Ermessen nicht wieder in den Hintergrund treten, vielleicht noch weitere Steigerung erfahren.

Diese fortdauernde Berührung mit der politisch-ökonomischen Zeitgeschichte wäre an sich kaum eine Empfehlung für objektive wissenschaftliche Behandlung. Unser munter wuchernder Demi-Dilettantismus könnte sich in unliebsamer Weise vordrängen. Erst die Tatsache, daß einerseits sehr erhebliche Lücken der Forschung sich zeigten und daß andererseits die Erfahrungen der letzten Jahrzehnte den Blick für eben diese Sprünge und Risse der bisherigen Erkenntnis schärften, legt jeder beteiligten Wissenschaft die Pflicht auf, nach dem Rechten zu sehen. Uns Historikern fällt die Aufgabe zu, die Symbiose von Staat und Wirtschaft in allen ihren Phasen durch die Geschichte zu verfolgen. Heute müssen wir, alle Verdienste vergangener Forschergenerationen in vollen Ehren, noch sagen, daß von den großen politisch-ökonomischen Epochen, die man als die große Dreiheit des Merkantilismus (17. und 18. Jahrhundert), des Liberalismus im späteren 18. und früheren 19. Jahrhundert und des Imperialismus vom Ausgang des vorigen Säkulums bis zur Gegenwart kennt, nicht eine die zureichende Behandlung erfahren hat, die den besseren Beobachtungen, von denen wir sprachen, genügen würde.

Gibt es aber über den Merkantilismus, d. h. das Zeitalter der staatlichen Wirtschaftsförderung mit besonderer Berücksichtigung von Handel und Wandel — daher der nicht gerade glückliche und doch unentbehrliche Name —, in seiner Blütezeit von Ludwigs XIV. Minister Colbert bis auf Friedrich den Großen wenigstens ein großes, wenn auch ungleichmäßiges Schrifttum, so sind die Anfänge der staatlich-wirtschaftlichen Symbiose überhaupt noch nicht planmäßig untersucht. Bleiben wir bei den abendländischen Völkern seit der Völkerwanderung, so wird aus der Erbschaft des Altertums in gewissen Zentren des Mittelmeers, Sizilien und Venedig, starke Beeinflussung der Wirtschaft durch den Staat herübergenommen. Die germanisch-romanischen Reiche nördlich der Alpen haben zunächst ein feudalistisch-konsumtives Zeitalter zu durchmessen, ehe sich wirtschaftliche Gesichtspunkte im Sinne von Thesaurierung (Domänenpolitik usw.) oder gar Produktionsförderung durchsetzen. Völlig neu sind sie nicht, aber es dauert doch Jahrhunderte, ehe eine fortlaufende Verwaltungspraxis im Sinne staatlicher Wirtschaftspflege stabil wird. In Deutschland sind die ebenso sonderbaren wie an weittragenden Ideen reichen Gewalten des 14. Jahrhunderts, Fürsten sowohl wie Städte, von besonderem Interesse. Mächtig weitet dann der Renaissance- und Reformationsstaat seine Befugnisse: Das Kirchengut, das er einzieht, stellt ihn vor ganz neue Verwaltungsaufgaben. Er wird selbstbewußter, und aus seinem Hoheitsgefühl sowie aus seiner Verantwortung für das Seelenheil der Untertanen erwächst auch staatliche Beeinflussung ihres Erwerbslebens. Läßt er im wesentlichen aber noch den Privatmann schalten und walten, wenn nur seine politisch-theologischen Forderungen erfüllt werden, so ist man nach 1648 an den Fürstenhöfen ganz allgemein geneigt, den wirtschaftenden Untertanen

[1]) In Anlehnung an einen Vortrag auf dem letzten Deutschen Historikertage zu Graz.

Digitized by Google

über das, was ihm not tut, aufzuklären und ihn zu Mehrleistungen zu zwingen. Das Zeitalter der bevormundenden Wirtschaftsfürsorge, des Merkantilismus im engeren Sinne, ist angebrochen.

Einsteins neue Feldtheorie

Von Privatdozent Dr. Cornel Lanczos,
Universität Frankfurt a. M., z. Zt. nach Berlin beurlaubt

Die große Leistung der allgemeinen Relativitätstheorie war, das Problem der Gravitation mit einem Schlage aufgeklärt zu haben, indem sie zeigte, daß die Gravitationserscheinungen als rein geometrische Tatsachen einfachster Art zu deuten sind, falls man nur auf die Naturbeschreibung nicht die euklidische Geometrie, sondern die Prinzipien der Riemannschen Geometrie in Anwendung bringt.

Die Mathematiker des vergangenen Jahrhunderts, an ihrer Spitze der große Riemann, machten die fundamentale Entdeckung, daß man Geometrie auch noch in ganz anderer Weise betreiben kann, wie das Euklid getan hat, daß man viel allgemeinere Möglichkeiten auf einer einheitlichen Grundlage zu umfassen imstande ist, wenn man an Stelle der unmittelbaren Anschauung das Rüstzeug der abstrakten Analysis setzt. Die Gesetze der neuen Geometrie waren Differentialgesetze, und darum nennt sich diese Disziplin auch „Infinitesimalgeometrie". In der euklidischen Geometrie wußte man, daß zwei Gerade, die ein beliebig kleines Stück parallel gelaufen sind, nun auch in alle Ewigkeit parallel laufen werden. Die neue Disziplin kannte solche Gesetze nicht, in ihr werden nur Beziehungen zwischen benachbarten Punkten aufgestellt, also gerade Beziehungen solcher Art, wie sie in der Physik im Laufe der Zeit immer dominierender und durchgreifender wurden und als Nahewirkungsgesetze — „Feldgesetze", wie man zu sagen pflegt —, die früheren Fernwirkungsgesetze allmählich vollständig verdrängten. Genau dieselbe Entwicklung ging jetzt in der Geometrie vor sich, jedoch nicht unter dem Druck der Erfahrung — denn man hatte gar keinen Grund, zu vermuten, daß in der Natur vielleicht nicht die nach Art einer Fernwirkungstheorie aufgebaute euklidische Geometrie verwirklicht ist —, sondern rein aus innerer Notwendigkeit, als Folge der Erkenntnis, daß man hier eine neue, der früheren überlegene Methode für den Aufbau der Geometrie gefunden hat, gleichzeitig mit der Möglichkeit, über die bis dahin allein dominierende euklidische Lehre, die nur einen Spezialfall von größter Symmetrie und größter Einfachheit darstellt, hinauszukommen.

Wenn man auf der Erde keine Möglichkeit hätte, große Gebiete zu übersehen und es würde einem nur ein kleiner, aber unveränderlicher und transportabler Maßstab gegeben sein, so könnte man mit diesem Maßstab in der Umgebung eines Punktes nach allen Richtungen Messungen ausführen; dann von den benachbarten Punkten aus dasselbe tun und so immer weiter gehen. Man bekäme so ein Netz von kleinen Triangulationen, aus denen mit Sicherheit festzustellen wäre, daß die Erde eine Kugel und keine Ebene ist, und auch der Radius dieser Kugel ließe sich mit Sicherheit ermitteln, obwohl man keine einzige Fernmessung ausgeführt hat, sondern immer nur in der Nachbarschaft je eines Punktes geblieben ist. Genau so ließe sich die Geometrie einer beliebig gestalteten Fläche ermitteln. Auf diese „Triangulation im unendlich Kleinen", erstreckt über das gesamte Gebiet, baut sich die ganze Riemannsche Geometrie auf.

60 Jahre nach Riemann erkannte Einstein, daß dieses wunderbare, in seiner Einheitlichkeit imposante Gebäude kein bloßes Hirngespinst ist, sondern restlos und vollständig in der Natur ihr Korrelat findet. Er zeigte, wie die Gesetze der Schwerkraft in einfachster Weise ihre Aufklärung finden, wenn man sich die Geometrie der Natur im Riemannschen Sinne gestaltet denkt. Für die Naturerkenntnis beginnt damit eine neue Epoche. Bis dahin konnte in der Physik „erklären" nichts anderes heißen, als einen Komplex von Erscheinungen auf ein einheitliches mathematisches Gesetz zurückzuführen. So konnte Newton die ganze Kompliziertheit der Planetenbewegungen als Folge eines einzigen Gesetzes: des Anziehungsgesetzes, nachweisen. Die Tatsache, daß die treibende Kraft als Masse mal Beschleunigung anzusetzen ist, daß die Kraft dem Quadrat der Entfernung umgekehrt proportional ist, daß mit jeder trägen Masse notwendig eine ihr streng proportionale schwere Masse verbunden ist: das alles gehörte mit zum Gesetz und mußte als gegeben hingenommen werden. Jetzt aber wurde das Gesetz selbst zum Gegenstand der Erklärung und alle diese Eigentümlichkeiten ergaben sich ganz von selbst gewissermaßen als logisch zwingende Notwendigkeiten, mathematisch ableitbar aus dem einen Gedanken, daß die Geometrie der Natur der Riemannschen Geometrie gemäß aufgebaut ist. Die Natur schien also nicht nur von mathematischen Gesetzen beherrscht, es zeigte sich auch, daß diesen Gesetzen ein innerer, von der Vernunft erkennbarer Sinn innewohnt.

Die neue Lehre warf aber noch auf einen anderen Gegenstand neues Licht. Da war der Aether, dieses eigentümliche Medium, von dem man allmählich erkannte, daß es nichts mit Materie zu tun hat und dennoch für die Physik als der eigentliche Träger und Vermittler aller Erscheinungen, als das „Feld", von so ausschlaggebender Wichtigkeit ist. Also der leere, materiefreie Raum, ausgestattet mit physikalischen Eigenschaften. Die Einsteinsche Lehre gab für dieses merkwürdige Verhalten eine sehr einfache Deutung. Es muß auch der leere Raum (und die leere Zeit) seine Gesetze haben, nämlich seine geometrischen Gesetze, auch wenn gar keine Materie da ist. Die geometrische Struktur des Raumes — genauer gesagt des einheitlichen Raum-Zeit-Kontinuums — ist überall vorhanden, wo nur der Raum überhaupt existiert. Und diese Struktur wird ja nicht durch Gesetze solcher Art beherrscht, wie Euklid sie aufgestellt hat: apodiktische Axiome, die das Verhalten des Raumes als ganzes beschreiben und weit entfernte Punkte a priori miteinander verbinden, sondern es sind Feldgesetze, Nahewirkungsgesetze: gerade Gesetze solcher Art, wie sie die Physik als im Aether gültig annehmen mußte. Das ist also der Grund für das Auftreten von Feldgesetzen im leeren Raum, für jenes scheinbar widerspruchsvolle Verhalten des Aethers, daß er leer ist und dennoch mit Eigenschaften versehen: diese Eigenschaften sind gar nicht physikalischer, sie sind geometrischer Natur, und daß eine Geometrie auch im leeren Raum da sein muß, ist eine logische Selbstverständlichkeit.

Wenn dieser sehr klare und einleuchtende Gedanke richtig sein soll, so müßte es möglich sein, auch die elektromagnetischen Gesetze, die ja ausgesprochen Feldgesetze des leeren Raumes sind, ebenfalls auf geometrischer Grundlage zu interpretieren, genau so, wie das in so frappierender Weise für die Gravitation schon gelungen war. So ist es kein Wunder, daß man seit Aufstellen der allgemeinen Relativitätstheorie von Anfang an versucht hat, im Anschluß an die Schwerkraft auch das andere große Rätsel der Natur: die Elektrizität, auf eine geometrische Basis zurückzuführen.

Der Stoff erwies sich jedoch spröder, als man ursprünglich gedacht hatte. Die Struktur der elektromagnetischen Erscheinungen wollte sich dem Riemannschen Schema gar nicht in natürlicher Weise einordnen. Ein fundamentaler Vektor, wie er in dem sogenannten „Vektorpotential" des elektromagnetischen Feldes in Erscheinung tritt, oder ein Gebilde von solchem schiefsymmetrischen Charakter, wie er sich in der elektromagnetischen Feldstärke dokumentiert, konnte in der mit symmetrischen Fundamentalgrößen operierenden Riemannschen Geometrie keine vernünftige Interpre-

Digitized by Google

tation finden. So sah man sich schließlich genötigt, den Rahmen der Riemannschen Geometrie zu durchbrechen und noch weitere, noch allgemeinere geometrische Möglichkeiten ins Auge zu fassen. Bei konsequenter Durchführung dieses Gedankens zeigte sich jedoch, daß dabei die klassische Schönheit und Folgerichtigkeit der Riemannschen Geometrie arg eingebüßt wird, ohne dafür mit einem entsprechenden Gegenwert kompensiert zu werden. An Stelle von 10 Fundamentalgrößen trat ein ziemlich unübersichtliches Schema von 64 Fundamentalgrößen, ohne daß die Natur für die Notwendigkeit einer solchen Komplikation die nötigen Anhaltspunkte gegeben hätte. Die Verluste waren größer, als der Gewinn.

Auch dieser Weg führte also nicht zum ersehnten Erfolg. Nach vielen fruchtlosen Bemühungen gelangte Einstein schließlich auf eine neue Gedankenbahn. Er sagte sich: das Versagen der Riemannschen Geometrie gegenüber den elektromagnetischen Erscheinungen braucht nicht unbedingt so gedeutet zu werden, daß dieser geometrische Rahmen zu eng ist zum Erfassen der Wirklichkeit. Ein Rahmen, innerhalb dessen etwas nicht zu finden ist, ist vielleicht nicht zu eng — vielleicht ist er zu leer. Vielleicht muß noch etwas hinzukommen, vielleicht muß man den Rahmen mit neuen Elementen bereichern, um der Wirklichkeit gerecht zu werden. Also keine Verallgemeinerung, wodurch vorhandene Elemente verlorengehen, sondern im Gegenteil: Spezialisierung durch Hinzufügen von neuen Elementen. Wie aber diese Elemente finden? In unablässigem Grübeln kam ihm schließlich die Erleuchtung, die ihm des Rätsels endgültige Lösung zu schenken schien. Er nennt es: den „Fernparallelismus".

Wir erwähnten schon, daß man die Riemannsche Geometrie vollständig aufbauen kann, wenn man im Besitz eines kleinen, unveränderlichen, aber transportablen Maßstabes ist, mit Hilfe dessen man eine Triangulation im Kleinen, aber über das ganze Gebiet ausgedehnt, vornimmt. Man ist dann im Besitz von infinitesimalen Strecken: „Linienelementen", wie man zu sagen pflegt, mit der Möglichkeit, Linienelemente, die zu entfernten Punkten gehören, miteinander zu vergleichen. Man kann jedoch in der Geometrie auch noch etwas anderes tun, als bloß Strecken auszumessen. Man kann auch Richtungen miteinander vergleichen; nicht ihrer Größe nach, was hier keinen Sinn hat, wohl aber in der Beziehung, ob zwei Richtungen einander gleich sind oder nicht. Es gibt in der euklidischen Geometrie parallele Geraden, mithin Strecken, die dieselbe Richtung haben. Dieser Richtungsbegriff ist etwas anderes, als was man durch bloßes Ausmessen von Längen, also auf rein „metrischem" Wege erreichen kann. In der rein metrisch aufgebauten Riemannschen Geometrie geht dieses Element verloren. Es gelingt nicht, die Gleichheit von Richtungen auf metrischer Basis aufrechtzuerhalten. Wohl kann man eine Strecke zu sich parallel in einen anderen Punkt verschieben. Aber das Resultat dieser Verschiebung ändert sich, wenn man denselben Endpunkt auf irgendeinem anderen Wege erreicht. Es hat also keinen Sinn, zwei Richtungen als einander gleich zu betrachten, wenn dieselben durch einen endlichen Zwischenraum getrennt sind. Es gibt wohl einen „Fernvergleich von Strecken", aber keinen „Fernvergleich von Richtungen".

Die Arbeiten Einsteins an seiner neuen Feldtheorie erstrecken sich darauf, daß er diesen „Fernvergleich von Richtungen" als selbständiges Element zu dem „Fernvergleich von Strecken" hinzunimmt. Es gibt also dann zu jeder Richtung in einem beliebig gegebenen Punkt eine ihr gleiche, ihr als „parallel" zugeordnete Richtung in jedem andern, beliebig entfernten Punkte. Das ist der „Fernparallelismus"; — ein Element, das in der euklidischen Geometrie von Haus aus vorhanden ist, das in der Riemannschen Geometrie auf rein metrischer Basis verloren geht, nun aber als selbständiges geometrisches Bestimmungsstück zur Metrik hinzugenommen wird. Einstein konstruiert also eine Geometrie, die reicher ist an Formen, als die Riemannsche, aber andererseits weniger spezialisiert, als die in ihrer Symmetrie zu weit gehende, für die Naturbeschreibung zu reiche euklidische Geometrie. Die Einsteinsche Geometrie nimmt so gewissermaßen eine Mittelstellung ein zwischen Euklid und Riemann.

Diese Bereicherung der Geometrie durch ein neues Element gibt auch neue Möglichkeiten, die Feldgesetze der Physik auf geometrischer Grundlage zu verstehen. Vorerst muß aber diese Geometrie erst da sein. Es muß versucht werden, ihre Feldgesetze von der neuen Basis aus in naturgemäßer Weise aufzufinden. Es zeigen sich dabei von Anfang an charakteristische Unterschiede gegenüber der gewöhnlichen Riemannschen Geometrie. Die reichere Auswahl von Möglichkeiten macht sich schon darin bemerkbar, daß hier 16 Größen als Fundamentalgrößen zur Verfügung stehen, während die Riemannsche Geometrie bereits durch 10 Größen bestimmt war.

Jede auf Feldgesetze gegründete Geometrie benutzt als wichtigste und charakteristischste Bestimmungsstücke solche Größen, die von der Wahl der Koordinaten, die immer nur einen zufälligen Charakter haben, unabhängig sind: sogenannte „Invarianten". Man kann in der neuen Geometrie in einfacherer Weise zu fundamentalen Invarianten gelangen, als in der alten. Man braucht hier nur einmal zu differenzieren, während in der Riemannschen Geometrie eine zweimalige Differentiation notwendig war. Darum ist die Struktur der neuen Invarianten von einfacherem Aufbau. Als negatives Moment steht dem gegenüber, daß in der Riemannschen Geometrie eine ganz bestimmte Invariante durch ihre Einfachheit ausgezeichnet war und sich eindeutig als Fundamentalinvariante dargeboten hat. Hier stehen schon bei einmaliger Differentiation gleich drei an und für sich gleichberechtigte Invarianten zur Verfügung. Unter diesen muß eine Auswahl getroffen bzw. eine bestimmte Kombination ausgezeichnet werden. Es genügen nun einige sehr allgemein gehaltene Forderungen, um tatsächlich eine solche Kombination zu finden, die sich durch ihren exzeptionellen Charakter für die praktische Anwendung besonders darbietet. Aus dieser Invarianten leitet dann Einstein seine neuen Feldgleichungen nach demselben Prinzip ab, wie es früher in der Gravitationstheorie mit Hilfe der dort eindeutig ausgezeichneten Invarianten geschehen war.

Die so gewonnenen Feldgleichen ergeben in erster Näherung dieselbe geometrische Struktur des Feldes, wie sie früher nach den Prinzipien der Riemannschen Geometrie abzuleiten war, und wie sie in den Gravitationserscheinungen so restlos verifiziert werden konnte. Ja, es zeigt sich weitergehend die bemerkenswerte Tatsache, daß das geometrische Feld, das durch eine ruhende homogene Kugel erzeugt wird, sogar als streng identisch mit dem herauskommt, was aus der früheren Theorie zu folgern war, obwohl man hier von ganz anderen Fundamentalgrößen ausgeht und ganz andere Invarianten in Anwendung bringt[1]).

Die neue Theorie erlaubt aber jetzt auch nach Aufschlüssen zu suchen auf dem Gebiet, das den eigentlichen Anstoß zu ihrer Aufstellung gab: auf dem Gebiet des Elektromagnetismus, wo die gewöhnliche Riemannsche Geometrie zu versagen schien. Die neuen Fundamentalgrößen lassen es zu, daß man aus ihnen einen Vektor bildet, und gerade das war ja erstrebenswert, in Hinblick auf die fundamentale Rolle, die das Vektorpotential in der elektromagnetischen Feldtheorie spielt. Für diesen Vektor kann man in der Tat in

[1]) Der Sachverhalt ist da allerdings insofern etwas anders, als dieses Zusammenfallen auf einer inneren Notwendigkeit beruht, da — wie Verf. dieser Zeilen inzwischen erkannte — zwischen der von Einstein bevorzugten Invarianten und der Riemannschen Invarianten ein innerer Zusammenhang besteht.

Digitized by Google

erster Näherung genau dieselben Feldgleichungen ableiten, wie sie im leeren Raum empirisch schon lange als gültig erkannt wurden. Das sind in der Tat glückliche Auspizien, und man wird so die starke Ueberzeugung verstehen, die den Schöpfer dieser Ideen an die neue Lehre bindet.

Ihre eigentliche Stärke wird die Theorie erst in solchen Gebieten beweisen müssen, wo die erste Näherung nicht mehr genügt. Einer einheitlichen Feldtheorie müßte es gelingen, auch in jenes dunkle Gebiet vorzudringen, das wir als „Problem der Materie" zu bezeichnen pflegen. In jenen Mikrokosmos der inneratomaren Vorgänge, wo die sogenannten „Quantengesetze" herrschen, Gesetze, die bis jetzt — trotz der ungeheuren Fortschritte der theoretischen Forschung der letzten Jahre auf diesem Gebiet — ihrem inneren Sinne nach für unser Denken immer noch unbegreiflich geblieben sind.

Bis dahin ist aber noch ein weiter Weg zurückzulegen. Die mathematischen Schwierigkeiten, die dem Ausbau der Theorie ins einzelne hinderlich im Wege stehen, sind sehr groß, — vielleicht noch größer als in der früheren Theorie, wo sie auch schon unsere heutigen Möglichkeiten weit überstiegen. So ist uns also ein Urteil über die einschneidende Bedeutung der neuen Feldtheorie noch vorenthalten, ihr zukünftiges Schicksal noch in Dunkel gehüllt. Wir wissen nicht, ob die letzten Geheimnisse der Natur wirklich in dieser Richtung verborgen liegen, ob das spekulative Denken wirklich die Kraft hatte, auf dem Wege der inneren Erleuchtung bis zu den letzten Tiefen vorzudringen. Hier muß noch mühsame und langwierige Kleinarbeit geleistet werden, bis die rein technischen Hindernisse aus dem Wege geräumt sind, die eine klare Sicht, eine weite Perspektive vorerst unmöglich machen.

Ueber die Thixotropie

Von Prof. Dr. Herbert Freundlich, Kaiser Wilhelm-Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, Berlin-Dahlem

Es ist allgemein bekannt, daß man ein Gel, etwa eine Gelatinegallerte, durch Erhitzen in eine flüssige kolloide Lösung, ein Sol, umwandeln kann, und daß diese Flüssigkeit beim Abkühlen wieder zu einem Gel erstarrt. Weit weniger hat man aber beachtet, daß man ohne Temperaturänderung durch bloße mechanische Einwirkung wie Schütteln, Rühren und dergl. Gele in Sole verwandeln kann, die dann auch wieder nach dem Aufhören des mechanischen Eingriffs rascher oder langsamer in den gelartigen Zustand zurückkehren.

Diese isotherme, mehr oder minder umkehrbare Sol-Gelumwandlung bezeichnet man nun als Thixotropie — von thixis die Berührung, Erschütterung und trepo drehen, wenden —, ein zu diesem Verhalten befähigtes Sol oder Gel ist also thixotrop. Die Erscheinung ist überaus verbreitet, wahrscheinlich kann man jedes Sol in diesen Zustand bringen, wenn es nur gelingt, seine Konzentration an Kolloidteilchen hoch genug zu machen.

In scharf geprägter Form wurde die Erscheinung zuerst von Szegvari und Fräulein Schalek geschildert: ein konzentriertes Eisenoxydsol, dem man eine geeignet kleine Menge eines Elektrolyten zugesetzt hat, erstarrt zu einer pastenartigen Gallerte, die sich durch Schütteln verflüssigt und immer wieder in bestimmter Zeit in den gelartigen Zustand zurückkehrt. Hier, wie bei vielen ähnlichen Solen, ist die thixotrope Umwandlung die erste Stufe einer Elektrolytkoagulation. Wie letztere sehr empfindlich gegen Fremdstoffe ist, so in noch ausgesprochenerem Maße die Thixotropie. Beim Eisenoxydsol verlängern Wasserstoffionen mit wachsender Konzentration die Erstarrungszeit, sie wirken verflüssigend; die Abnahme ihrer Konzentration verkürzt die Erstarrungszeit, wirkt also verfestigend. Schon die geringe Löslichkeit vieler Metalle in Wasser bzw. schwach sauren Lösungen macht sich bemerkbar: ein Stab von gewöhnlichem Stahl, in ein solches Sol getaucht, wirkt stark verfestigend, während ein Stab des unlöslichen Kruppschen V_2A-Stahles die Erstarrungszeit praktisch nicht ändert.

Aber auch bei lyophilen Solen hat man die Thixotropie gefunden. So bei Lösungen von Dibenzoylzystin in Wasser, von Bariummalonat in Methylalkohol, auch bei wässerigen Lösungen der Gelatine. Sie äußert sich z. B. darin, daß man die „Zähigkeit" einer allmählich zu einem Gel erstarrenden Gelatinelösung durch Schütteln stark erniedrigen kann. Merkwürdig ist folgende mit der Thixotropie verknüpfte Erscheinung: Die Wanderungsgeschwindigkeit kleiner Teilchen von Quarz und dergl., die in einer Gelatinelösung suspendiert sind, unter dem Einfluß eines elektrischen Feldes (kataphoretische Wanderung), wird praktisch nicht geändert, wenn das Sol zu einem Gel erstarrt. Wahrscheinlich zerreißt die die Teilchen umgebende elektrische Doppelschicht — einerlei, ob die Teilchen mit einer Gelatineschicht umhüllt sind oder nicht — unter dem Einfluß des äußeren elektrischen Feldes, und die Teilchen bewegen sich sozusagen in einem verflüssigten Kanal.

Unter dem Ultramikroskop äußert sich die Thixotropie darin, daß die Kolloidteilchen im Sol Brownsche Molekularbewegung ausführen; diese verschwindet, wenn das Sol zur Gallerte erstarrt ist, tritt aber wieder auf, wenn man das Gel durch Bewegung verflüssigt. Bei der thixotropen Paste des Bentonits — eines tonähnlichen Silikats mit stäbchenförmigen Teilchen, das in Wasser zu einem Gel aufquillt — kann man nach Versuchen von Hauser unter dem Ultramikroskop sehen, wie beim Erstarren nacheinander die translatorische, dann auch die rotatorische Komponente der Brownschen Bewegung zum Stillstand kommt. Welcher Art die Kräfte sind, die das Zusammentreten der Teilchen und den Zusammenhang des Geles bedingen, ist noch strittig. Vielleicht sind in erster Linie die anziehenden und abstoßenden Kräfte wesentlich, die von der die Teilchen umgebenden Doppelschicht herrühren.

Thixotrope Erscheinungen machen sich auch im Protoplasma vielfach bemerkbar. Man rechnet z. B. damit, wenn die bei der Mitose auftretende Spindelfigur durch mechanische Eingriffe zusammenfällt. In diesem Zusammenhang verdient erwähnt zu werden, daß zu den mechanischen Eingriffen, die verflüssigend wirken, auch die sogen. namentlich von Wood untersuchten Ultraschallwellen gehören: ein thixotropes Eisenoxydgel, in einen von solchen Wellen durchsetzten Raum gebracht, verflüssigt sich rasch zum Sol und erstarrt dann wieder, wenn man es dem Einfluß der Wellen entzieht. Vielleicht beruht die zerstörende Wirkung, die diese Wellen auf Lebewesen ausüben, zum Teil darauf, daß sie lebenswichtige Gele verflüssigen.

Biologisch interessante Landschaften auf der Amazonasinsel Marajó

Von Prof. Dr. Hans Böker, Universität Freiburg i. Br.

Ohne Widerspruch zu finden, wird man behaupten können, daß in der Jetztzeit aus primitiven Tierformen hoch spezialisierte Formen nicht mehr entstehen, wohl aber, daß Umwandlungen zur Artspezialisierung noch dauernd vor sich gehen. Diese Veränderungen sind entweder rein äußerliche Merkmale der Farbe und Form, denen eine tiefere Bedeutung für die Lebensnotwendigkeiten der Tiere nicht zukommen, die höchstens als sekundäre Arterkennungszeichen biologisch wirksam werden können. Es sind die dem Vererbungsforscher so wichtigen Mutationen. Oder aber es sind anatomische Umwandlungen, welche als Anpassungen, allgemeiner ausgedrückt Reaktionen, an veränderte Lebensgewohnheiten oder an veränderte Umweltbedingungen von größter biologischer Bedeutung

Digitized by Google

sind. Solche Abwandlungen betreffen nicht nur ein einzelnes „Merkmal", sondern ganze „anatomische Konstruktionen" und können deshalb nicht als Mutationen plötzlich auftreten. Wie nun heute noch solche Umänderungen der anatomischen Konstruktionen dauernd Schritt für Schritt vor sich gehen, so muß das in vergangenen erdgeschichtlichen Zeiten bei der Entstehung der Wirbeltierurtypen in tiefgreifender Weise erfolgt sein.

Von größter Bedeutung für die Erforschung, die Rekonstruktion dieser Vorgänge ist die Kenntnis der Umweltbedingungen in klimatischer, floristischer und geologischer Hinsicht, unter denen die hypothetischen Urformen gelebt haben müssen. Landschaften, die denen der Urzeiten entsprechen, sind heute, wenn überhaupt, dann nur in den Tropen zu finden, dort, wo Meer- und Süßwasser mit flachem Land kämpfen und wo eine reiche Vegetation herrscht.

Auf solche Gegenden richtete ich deshalb mein Augenmerk ganz besonders, als ich im Sommer 1928 zu einer biologisch-anatomischen Forschungsreise in Nordbrasilien eintraf. Mit Dr. Werner Panzer zusammen habe ich zuerst den trockenen Dornbuschwald, den Sertão von Ceará besucht, dann die Insel Marajó, und zuletzt den südlichen Amazonasnebenfluß Rio Capim. Ziel der Reise war an allen drei Stellen die Beobachtung der Lebensäußerungen der dortigen Wirbeltiere, das Studium ihrer natürlichen Umwelt und das Sammeln und Konservieren ganzer Kadaver, um die anatomischen Konstruktionen in ihrer Abhängigkeit von den Lebensäußerungen und den Umweltbedingungen zu erforschen.

Auf Marajó fanden wir nun die Landschaften, die wir im Hinblick auf die Erforschung der Wirbeltierurtypen suchten. Diese Typen habe ich 1926 in der Zeitschr. f. Morph. u. Anthr. geschildert mit besonderer Berücksichtigung der Extremitätenentstehung, wobei ich zur Aufstellung einer neuen Extremitätentheorie, der „Schwielentheorie" kam. „Urextremitätentiere" mit vier zuerst höckerförmigen, dann stäbchenförmigen Schwielen als Extremitäten bewohnten im Ausgang des Carbonium seichte verlandende Meeresküsten, die der Aussüßung durch starke Regengüsse ausgesetzt waren. Vor dieser Gefahr flohen einige in tiefere Meeresgebiete mit reinerem Salzwasser, bildeten ihre Stäbchenextremitäten zu Flossen um und wurden dadurch im Silur zu „Urfischen". Entsprechende Landschaft besitzt Marajó an seiner Südostküste, wo die Flut des Meeres und die Wassermassen des südlichen Amazonas ein ständig wechselndes Brackwasser erzeugen, dessen Salzgehalt in der Regenzeit starker Aussüßung unterworfen ist. —

Diejenigen „Urextremitätentiere", die keine Möglichkeit mehr fanden, in das reine Meer zu fliehen, mußten sich den Einwirkungen der Verlandung und Aussüßung anpassen, also mehr und mehr zu Landtieren, zu „Urlandwirbeltieren" werden. Je nach den Besonderheiten der Umwelt konnten aus diesen in drei verschiedenen Weisen die echten Landwirbeltiere Amphibien, Reptilien und Säugetiere entstehen. Zuerst kamen im Carbon in schlammreichen feuchten Gebieten die „Pramphibien". Die tief ins Land der Insel Marajó reichenden Flüsse, die bei Ebbe leerlaufen und bei Flut gefüllt werden, sodaß Niveauunterschiede von 6—10 m mit breiten Schlammbänken vorhanden sind, zeigen charakteristische Umwelt für solche Vorgänge. —

Waren andere „Urlandwirbeltiere" in gänzlich austrocknenden Flachwassergebieten abgesondert worden, so mußten sie ganz zu Landbewohnern werden, die als festes Land nicht mehr Schlamm, sondern im Gegenteil harten Steppen- oder Wüstenboden zur Verfügung hatten. Diese gaben im Perm den „Urreptilien" den Ursprung. Auf Marajó birgt der sommerdürre Camp kleinere und größere flache Teiche und Gräben, besonders in der Nähe der Flüsse, die teils brackiges Wasser enthalten, wenn sie mit den Flüssen bei Hochflut in Verbindung stehen, teils Süßwasser, wenn es sich um Reste der durch den Winterregen entstandenen Ueberschwemmungen handelt. Im Sommer trocknen sie zusehends aus, wobei wüstenhaft harter und dürrer Campboden handbreit an das Wasser grenzt. — Die letzten „Urlandwirbeltiere" schließlich mußten in der Folgezeit, im Ausgang des Perm, einer dritten Landschaft ausgesetzt sein. Die sumpfigen Gebiete, in denen sie geblieben waren, verlandeten durch ein immer stärkeres Wuchern und Hochwachsen der Pflanzenwelt. Dadurch wurden sie gezwungen, dem sauerstoff- und nahrungsarmen Wasser zu entfliehen, indem sie die Büsche erkletterten. Diese jetzt baumlebenden Tiere wurden, indem sie gleichzeitig einer klimatischen Kälteperiode ausgesetzt waren (Permeiszeit), zu „Ursäugetieren", während zu gleicher Zeit oder etwas später, baumlebende eidechsenähnliche Nachkommen der Urreptilien sich zu fliegenden „Urvögeln" weiterbildeten. Die zur Flutzeit und im Winter tief überschwemmten Pflanzendickichte der Galeriewälder an den Flüssen Marajós illustrieren in ausgezeichneter Weise eine solche Umwelt, sind doch auch jetzt die meisten der Säugetiere Amazoniens baumangepaßte Klettertiere, und leben doch auch viele Eidechsen hier vorzugsweise in den Bäumen.

Die angeführten landschaftlichen Besonderheiten Marajós wurden ebenso wie die großen Gegensätze der Umwelt in Ceará und am Rio Capim kinematographisch und in Einzelbildern festgehalten. Zahlreiche interessante Beobachtungen über Lebensäußerungen der Tiere und ihre Abhängigkeit von den Umweltbedingungen konnten gebucht werden, und nach ½jähriger Abwesenheit brachte die Expedition ein konserviertes Material von rund 900 ganzen Tieren aller Wirbeltierklassen für die jetzt folgende anatomische Verarbeitung der Ergebnisse nach Freiburg mit.

Fortschritte in der Erforschung und Behandlung des grünen Stars (Glaukom)

Von Dr. Carl Hamburger, Augenarzt in Berlin

Das Glaukom (Gl.) ist eine der schwersten Krankheiten des Auges; es verläuft — in seiner häufigsten, chronischen Form, von der allein hier die Rede sein soll — schleichend, d. h. anfangs völlig unbemerkt und warnt nur durch das ganz allmähliche Sinken der Sehkraft. Schmerz, Rötung, Tränen und ähnliche Entzündungserscheinungen fehlen. Das Wesen des Gl. ist: Verhärtung des Auges, d. h. der Innendruck nimmt zu; hierdurch leidet der Sehnerv, oft bis zur Erblindung; hierüber pflegen viele Jahre zu vergehen. Die Ursache dieser Verhärtung ist höchstwahrscheinlich Ueberfüllung der Augenhüllen, besonders der Aderhaut (Name!) mit Blut, und zwar mit venösem Blut; hierdurch tritt Raumbeengung ein; etwa so, wie der Druck in einem Gummiball steigt, wenn das Netz angezogen wird, in dem er sich befindet.

Aus dieser Vorstellung ergab sich die von mir vorgeschlagene Behandlung. Um den Blutgehalt zu vermindern, ist ein sehr wertvolles Mittel im Extrakt der Nebenniere gegeben, „Suprarenin" (S-R) der Höchster Farbwerke. Anfangs ließ ich dies Mittel unter die Bindehaut des Auges einspritzen: dadurch werden die Gefäße des Augeninnern ausgepreßt wie ein Schwamm; mithin wird das Auge entlastet und der Druck sinkt bis zur Norm oder sogar darunter — was das Auge sehr gut verträgt. Nach einigen Tagen oder Wochen wird die Einspritzung wiederholt. Da aber das Gl. eine Krankheit der älteren Leute ist und bei diesen durch die Einspritzung Zwischenfälle (Ohnmacht durch Blutdruckerhöhung) auftreten können, so benutzte ich eine Isomere des S-R in Kombination mit einer ähnlich wirkenden Vorstufe. Diese Mischung war ohne steigernde Wirkung auf den Blutdruck, setzte aber

Digitized by Google

den Augendruck herab. Aber auch dieses Mittel mußte eingespritzt werden, was immerhin unbequem ist. Daher ließ ich (von der chem. Fabrik Woelm in Spangenberg bei Cassel) ein hochkonzentriertes S-R-Gemisch herstellen, welches eingeträufelt wird, wie andre Augentropfen; es führt den Namen „Glaukosantropfen" (oder „Linksglaukosan", weil es die optische Achse nach links dreht).

Nun existiert aber am Auge eine hochinteressante, von mir genau studierte Erscheinung, die bisher kaum gewürdigt wurde: das Auge pflegt bei einer Entzündung („E.") zu erweichen, während die andern Organe sich bei der E. zu verhärten pflegen: durch Vermehrung des Blutgehaltes, Ausschwitzung von Serum in das Gewebe hinein usw.; man denke nur an die Verhärtung der Haut beim Panaritium usw. Worauf die Erweichung des Auges bei der E. beruht[1]), ist unerforscht — vorläufig muß man sich mit der teleologischen Auffassung begnügen, daß hier ein höchst bemerkenswerter, dem Auge angepaßter Abwehrvorgang vorliegt; denn würde das Auge bei der E. nicht erweichen, sondern, wie die andern Organe, sich verhärten, so würde es bei jeder E., ja bei jeder Verletzung durch Gl., schwer geschädigt werden, resp. sogar zugrunde gehen.

E. bedeutet also Erweichung, Gl. Verhärtung des Auges; E. und Gl. sind mithin Gegensätze[2]). Es lag nahe, diesen biologisch so merkwürdigen Gegensatz therapeutisch zu verwerten: man muß eben das Gl.-Auge zum Zwecke der Erweichung in den Zustand der E. versetzen. Das ist freilich nicht leicht, denn diese E. muß — wie sich bei diesem kostbaren Organ von selbst versteht — dosierbar und beherrschbar sein. Immerhin sind mir diese planmäßig provozierten Heilentzündungen schon in einer Reihe von Fällen gelungen, desgleichen anderen Augenärzten — ich hatte gebeten, mich zu kontrollieren. Von den vielen Mitteln, die ich probierte, ist das sicherste der Höllensteinstift: die mit ihm hervorgerufene Aetzung des Hornhautrandes bleibt streng umschrieben und führt, mit den nötigen Kautelen vollzogen, niemals zu einer Schädigung des Auges.

Auf diesem Wege muß meines Erachtens die Gl.-Forschung weitergehen. Bisher wird das Gl., wenn die üblichen pupillenverengenden Mittel oder die Glaukosantropfen nicht helfen, operiert. Diese Operationen helfen zweifellos sehr oft, meist aber nur für einige Zeit und sind keineswegs ungefährlich; denn stets muß das — kranke! — Auge hierbei aufgeschnitten werden. Ihre Wirkung beruht höchstwahrscheinlich darauf, daß sie eine E. hervorrufen, denn jede Operation hat eine E. im Gefolge, sichtbar freilich nur an den kleinen Gefäßen — im Auge aber handelt es sich ja grade um kleine Gefäße; am Auge fehlt diese E. um so weniger, als stets und ausnahmslos das Messer, um ins Augeninnere einzudringen, durch die Bindehaut hindurch muß, d. h. durch eine nicht sicher sterilisierbare Schleimhaut. Die Gl.-Operationen — deren es mehr als 20 gibt, — ein Hinweis auf die Unsicherheit des Erfolges — werden bisher rein auf Grund der Empirie ausgeführt; daß ihre Wirkung auf dem Hervorrufen einer E. beruht, ist erst durch meine Untersuchungen dargelegt worden. Es wird ein Fortschritt von enormer Tragweite sein, wenn es gelingen sollte, die Heil-E., d. h. die Erweichung des beim Gl. verhärteten Auges, ohne Operation herbeizuführen, d. h. ohne Eröffnung des Auges.

Auch die Glaukosanbehandlung geht in dieser Richtung: denn die Gefäße werden zwar zunächst kontrahiert, abgedrosselt, — nach einiger Zeit aber folgt, reaktiv, d. h. als Gegenwirkung, ein starker (arterieller) Blutzufluß, eine sogenannte physiologische E. Diese Behandlung bildet also nur einen Einzelfall für die bedeutsame Grundregel, daß alles, was den Stoffwechsel des Auges erhöht — wie dies in hervorragender Weise die E. tut —, seinen Druck herabzusetzen, zu erweichen pflegt.

[Auf dem Hervorrufen einer E. beruhen auch meine Bemühungen, durch Brennung unter der Haut (wie das zuerst Prof. Bier für andre Organe vorgeschlagen hat) Netzhautabhebung und Glaskörperblutungen zu behandeln. Der leitende Gedanke war: diese Organe führen zu wenig resp. gar kein Blut. Provoziert man nun in ihrer unmittelbaren Nähe (von der Schläfe aus oder in der Augenhöhle) eine E., so werden sie an der lokal erhöhten Stoffwechselvermehrung teilnehmen, die angesammelten schädlichen Exsudationen werden also rascher zur Aufsaugung kommen. Das Verfahren ist bei weitem noch nicht abgeschlossen, aber in einigen schweren Fällen hat es sich bewährt, u. a. bei einer 35jährigen Frau, deren eines Auge durch Netzhautabhebung schon erblindet war und deren zweites Auge nun an demselben Leiden erkrankte; an diesem zweiten Auge erfolgte ausgedehnte Anlegung der Netzhaut. Die Kranke, welche vorher geführt werden mußte, geht jetzt allein durch Berlin und liest ohne Mühe Zeitungsschrift. Auch das Gesichtsfeld ist vergrößert. Der Erfolg besteht seit ½ Jahre.]

Diese Untersuchungen wurden, wie ich dankbar hervorhebe, mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft angestellt.

[1]) Wahrscheinlich spielt Entquellung des Glaskörpers, welcher als gallertartige Masse den größten Raum des Auges einnimmt, hierbei die Hauptrolle.

[2]) In der großen Linie gesehen; Ausnahmen kommen vor.

FORSCHUNGSREISEN

Forschungsreisen im unbekannten Nordwesten Südamerikas

Von Dr. Karl Troll, Universität München, z. Zt. Cartagena (Colombia)

Nach Abschluß meiner 27monatlichen Arbeiten in den zentralen Anden[1]) bin ich seit September 1928 im nordwestlichen Teil Südamerikas mit geographischen Forschungen beschäftigt, die ich im Auftrage der deutsch-columbianischen Flugverkehrsgesellschaft Scadta in den Ländern Ecuador, Columbien und Panama durchführe. Der erste abgeschlossene Teil meiner Arbeiten hatte die äquatorialen Tieflandsgebiete des westlichen Ecuador und Columbien von der peruanischen Grenze bis Buenaventura zum Gegenstand, ein Gebiet, das in neuerer Zeit wissenschaftlich überhaupt nicht untersucht wurde und zu den am wenigsten bekannten Teilen der ganzen Andenländer gehört. Aus dem inzwischen in Bogotá ausgearbeiteten Material, das in Kürze an Hand reichen Kartenmaterials veröffentlicht werden soll, seien im folgenden einige der wichtigeren Ergebnisse vorweggenommen. In der Zwischenzeit hatte ich Gelegenheit, in tagelangen Flügen Tausende von Kilometern über der Pazifischen und Caribischen Küste Columbiens, dem Magdalenen- und Atratostrom usw. zurückzulegen und sehr wertvolle Uebersichtseindrücke über die zum Teil ganz unbetretenen Tropengebiete zu erhalten. Zurzeit bin ich mit der Untersuchung des caribischen Küstengebietes Columbiens, der Atratoniederung und der Landengen von Darien und Panama beschäftigt, eine Arbeit, die im Juli 1929 zum Abschluß kommen soll.

1. Klimatische Ergebnisse: Der Uebergang der peruanischen Küstenwüste in die feuchtesten Urwaldgebiete Südamerikas in Westcolumbien (Buenaventura über 7000 mm, Andagoya, Chocó über 8000 mm Niederschlag) vollzieht sich in Ecuador durch Vermittlung von Dornsteppen, Savannen und laubwerfenden Wäldern. Der Regenwald tritt nicht wie bisher angenommen

[1]) Vgl. Forsch. u. Fortschr., Jahrg. 5 Nr. 8 (1929), S. 93/94.

Digitized by Google

südlich des Aequators, sondern erst bei $1^1/_2{}^0$ n. Br. definitiv an die Küste heran. Die Savannengebiete Ecuadors ebenso wie die an der caribischen Küste Columbiens verdanken ihre Entstehung dem halbjährlich wehenden Passat, jene dem Süd-, diese dem N-Passat, der in diesen Randgebieten gegen die äquatoriale Zone nicht ständig weht. Im S-Winter jedoch greifen die Südpassate (durch den Kontinent in SW-Winde umgelenkt) weit über den Aequator nach Norden (bis wenigstens 5° n. Br.), mit einzelnen Vorstößen noch sicher über die Landengen hinweg. Umgekehrt wird die Regenzeit des ecuatorianischen Küstenlandes (Dezember bis Mai) durch ein Uebergreifen der Nordpassate im Gebiete der Landengen auf den Pazifischen Ozean und über den Aequator bis etwa $3^1/_2{}^0$ s. Br. verursacht (der NE-Passat ist dabei durch den Kontinent zum N- und NW-Passat abgelenkt). Die beiden Passate wirken sich, sobald sie in die Nähe des klimatischen Aequators kommen oder ihn überschreiten, als Regenwinde aus, sie sind dann als Monsune zu bezeichnen, die zur jeweiligen Winterzeit über den Aequator verlängert und von den anderen Landmassen der anderen Hemisphäre angezogen wurden. Der klimatische Aequator (nach Windsystemen und Jahreszeiten) kreuzt die Küste bei ca. 3° n. Br. Zu beiden Seiten desselben entwickelt sich durch die beiden regenbringenden, auflandigen Monsunwinde, die durch zwei solstitiale regenärmere Perioden unterbrochen sind, ein Regenklima höchster Intensität (Barracoas — Buenaventura — Oberer Atrato). Tumco hat dabei noch südäquatorialen, Buenaventura etwa nordäquatorialen Charakter. Im einzelnen sind die klimatischen Abstufungen so kompliziert, daß sie nur an Hand einer detaillierten Klimakarte dargestellt werden können.

2. Küstennebel und Nebelvegetation: Die an der Wüstenküste bekannten Küstennebel (Genuas) spielen an der Küste Ecuadors bis ca. 25 km einwärts eine außerordentliche Rolle. Sie klingen nicht südlich des Aequators, sondern mit dem kalten Küstenstrom (Humboldtstrom) erst bei 1° n. Br. aus (Esmeraldas). Sie bedingen bei sehr schwachem Auftreten nur geringe Veränderung der Trockenvegetation, bei mäßiger Stärke eine hochinteressante Epiphytenflora in den Savannenwäldern, bei sehr großer Stärke Regenwald, auch bei sehr geringer Regenmenge. Da sie der regenlosen Winterzeit („Verano") Mai bis Dezember eigen sind, kehren sie in letzterem Fall die Jahreszeiten vollständig um.

3. Ertrinkende Deltas — rezente Küstensenkung: Der ecuatorianischen Küste ist ein ganz eigenartiger Küstentyp an den Flachlandsküsten eigen, nämlich netzartig verzweigte Systeme tiefeingreifender Meeresarme, deren Maschen fast ganz von Mangroven eingenommen sind („Estero-Labyrinthe"). Sie sind in die Buchten der Küste eingelagert — im Gegensatz zu den vorgelegten Deltas der columbianischen Tieflandsküste und setzen zu ihrer Entstehung trockenes oder mäßig feuchtes Klima (also geringe Sendimentzufuhr der Flüsse), starke Gezeiten und eine junge Küstensenkung voraus. Nach eingehendem Studium derselben konnten sie nur als vom Meere überflutete Deltas erklärt werden. Die noch im Gang befindliche Senkung der Küste wird außerdem bewiesen durch Versenkung prähistorischer Küstensiedlungen (Provinz Esmeraldas), Veränderungen mit der spanischen Kolonialzeit und Senkungen anläßlich des großen Seebebens von 1906. Durch diese gegenwärtige Senkung unterscheidet sich die ecuatorianisch-columbianische Küste von der peruanisch-chilenischen, die in Hebung begriffen ist.

Im übrigen bot das Land reichen Stoff für das Studium und die Beurteilung aller möglichen Wirtschafts-, Verkehrs-, Siedlungs-, Kolonisations- und Bevölkerungsfragen, alle auf die vollständig tropischen Voraussetzungen zugeschnitten! Sein Reichtum in ackerbaulicher Beziehung äußert sich in der Kakaokultur, die das erste Ausfuhrprodukt auch heute noch nach dem Niedergang durch die Hexenbesenpest bildet; durch sie ist besonders die in Manabi aufblühende Kaffeekultur, die im südlichen Teil des ecuatorianischen Küstenlandes bis zum Meeresspiegel herab reicht, möglich. Das dritte Ausfuhrprodukt, die Steinnuß oder Tapua, liefert der Wald als Wildprodukt, das vierte, die Panamahüte, die Hausindustrie der Trockengebiete.

Die Kultur begann in den Trockengebieten und an den Küsten des feuchten Nordens in prähistorischer Zeit, der Herrschaftsbereich der Incas erstreckte sich nordwärts bis zum Rande des Trockengebietes von Manabi (Cabo Pasado), hat allerdings in den Trockenregionen bei dem Mangel von Wasser die künstliche Bewässerung, die Grundlage der hohen Kulturen der Hochländer, nicht mit sich gebracht. Auch die spanische Besiedlung ergriff nur die Trockengebiete und die Küsten des Nordens, das Waldland im Norden ist bis heute weder durch Siedlung noch durch Verkehrswege erschlossen. Die Küstengebiete haben dort die Neger in Besitz genommen, die am unteren Santiago- und Miraflu ß auch Ackerbauzentren (Kakao-, Kautschuk-Pflanzungen) mit reinem Wasserverkehr schufen. Das Siedlungs- und Wirtschaftszentrum hat sich im vorigen Jahrhundert aus den Trockengebieten an den Rand der Wälder verlegt, wo optimale Bedingungen für tropischen Ackerbau vorliegen, in den Provinzen Manabi, Guages, Los Rios und El Oro. Die Bevölkerungsbewegung geht gegenwärtig weiter in das Waldland hinein, in Zusammenhang mit der aufstrebenden Kaffeekultur und läßt bei den selten guten Klima- und Ackerbaubedingungen und der günstigen Verkehrslage eine baldige Entwicklung erwarten, die durch ausländisches Kapital zu fördern nicht versäumt werden sollte.

TECHNIK / ERFINDUNGEN

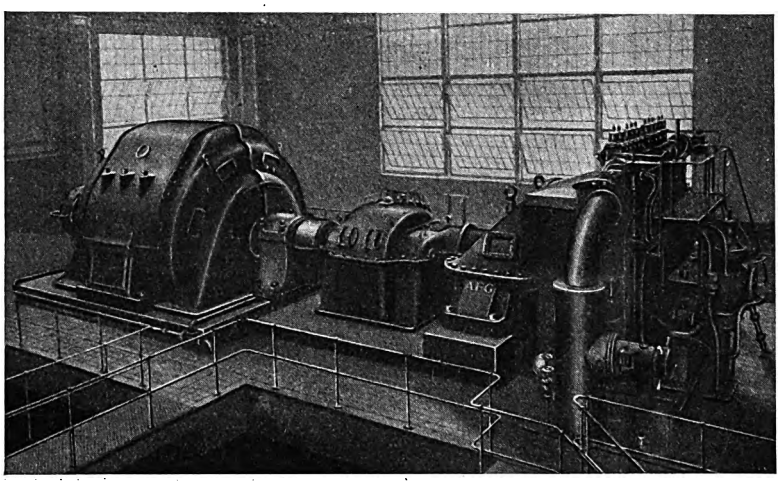
Ruthsturbinen

Der bekannte Ruthsspeicher, der bereits in zahlreichen industriellen Werken z. B. in Papier- und Zellulosefabriken, Textilfabriken, Brauereien, Zuckerfabriken usw. zum Ausgleich von Schwankungen im Dampfbedarf vielfach mit großem Erfolg Anwendung gefunden hat, wird neuerdings auch in Elektrizitätswerken zur Aufnahme der oft sehr hohen Belastungsspitzen eingebaut. Die Arbeitsweise dieser Speicherkraftwerke ist dann derart, daß zu Zeiten geringen Dampfverbrauchs der überschüssige Dampf aus den Kesseln unmittelbar den Ruthsspeichern zugeleitet und dort aufgespeichert wird, während der übrige Teil des Dampfes in normalen Grundlastturbinen Arbeit leistet. Bei hohem Stromverbrauch, namentlich in den Abendstunden der Wintermonate, reicht die Leistung der Kessel und der Grundlastturbinen nicht aus. Jetzt greift der Ruthsspeicher ein. Er entlädt sich, der Speicherdampf wird in besonderen Spitzenturbinen zur Arbeitsleistung ausgenutzt und deckt den zusätzlichen Strombedarf. — In den schwedischen Kraftwerken Malmö und Halmstadt befinden sich bereits seit mehreren Jahren Ruthsspeicheranlagen im Betrieb, ebenfalls in den vier großen deutschen Bahnkraftwerken in Hamburg, Altona, Mittelsteine und Muldenstein. Diese Anlagen sind zur Aufnahme der gewöhnlichen täglichen Lastspitzen sehr geeignet, haben sich aber auch als Momentanreserve bei unvorhergesehenen Belastungssteigerungen und Betriebsstörungen sehr gut bewährt, da sie, im Gegensatz zu Kesseln, sofort, innerhalb eines Bruchteiles einer Sekunde, voll leistungsfähig sind. Dieso Erhöhung der Betriebssicherheit und die unbedingte Sicherstellung der Lichtversorgung, die man durch Einbau von Ruthsspeichern erreicht, ist für größere verkehrsreiche Städte außerordentlich wichtig.

Digitized by Google

In letzter Zeit wurden in den deutschen Elektrizitätswerken Oberlungwitz, Pforzheim, Leipzig und Elberfeld große Ruthsspeicher aufgestellt. Besonders bemerkenswert ist eine von den Siemens-Schuckertwerken gelieferte und fast fertiggestellte Ruthsspeicheranlage für das Kraftwerk Charlottenburg der Berliner Städtischen Elektrizitätswerke, die mit 16 Speichern von insgesamt 5000 m³ Rauminhalt und 67000 kWh Arbeitsleistung die größte Dampfspeicheranlage der Welt sein wird.

Die Einführung des Ruthsspeichers in Elektrizitätswerken macht nun zugleich die Schaffung einer neuen Turbinenbauart erforderlich, die für die Verarbeitung des aus dem Speicher austretenden Dampfes besonders geeignet ist. Denn die normalen Turbinen arbeiten bekanntlich mit völlig oder wenigstens annähernd gleichbleibendem Eintrittsdruck, während sich bei Turbinen, die hinter einen Ruthsspeicher geschaltet sind, der Eintrittsdruck fortlaufend und innerhalb sehr weiter Grenzen ändert, je nach dem Ladezustand des Ruthsspeichers. Es ist zwar auch möglich, in normalen Turbinen den Entladedampf Arbeit leisten zu lassen, wenn man deren Schluckfähigkeit in den letzten Stufen entsprechend vergrößert. Da aber der Ruthsspeicher nicht nur die Schwankungen ausgleichen, sondern auch in kürzester Zeit die oft sehr plötzlich auftretenden Belastungsspitzen aufnehmen soll, so ist es erwünscht, mit einer Turbine zu arbeiten, die sofort in Betrieb gesetzt und augenblicklich allen Belastungsschwankungen angepaßt werden kann. Die neuzeitlichen vielstufigen Heißdampfturbinen eignen sich hierzu nicht gut, da zu ihrer einwandfreien Inbetriebnahme stets eine längere Einlaufzeit notwendig ist. Dagegen sind die sogenannten Ruthsturbinen, die bei den obengenannten Kraftwerken fast ausschließlich für die Spitzenlast Anwendung gefunden haben, sehr gut zum augenblicklichen Einspringen bei plötzlichen Belastungsänderungen und Betriebsstörungen geeignet, weil sie meist nur wenige Stufen haben und infolgedessen kurz gebaut werden können, und weil sie mit Sattdampf, also mit verhältnismäßig geringen Anfangstemperaturen, arbeiten. Dazu kommt noch, daß es bei diesen Turbinen weniger auf einen guten Wirkungsgrad ankommt, weil sie sich im allgemeinen nur kurze Zeit im Betrieb befinden, sodaß also der Dampfverbrauch nur eine verhältnismäßig geringe Rolle spielt. Man kann daher größere Spalte zulassen, wodurch die Betriebssicherheit und die Betriebsbereitschaft wesentlich erhöht wird.



Endlich muß noch auf einen Gesichtspunkt hingewiesen werden, der beim Bau von Spitzenkraftwerken oder von einzelnen ausschließlich für Belastungsspitzen bestimmten Kesseln und Maschinen eine ausschlaggebende Rolle spielt: Die Anlagekosten. Es ist ohne weiteres einleuchtend, daß die Brennstoffkosten um so mehr ins Gewicht fallen, je höher eine Anlage belastet ist, während umgekehrt die Anlagekosten einen um so größeren Teil der Gesamtkosten bilden, je geringer die Belastung ist. Maschinenanlagen, die lediglich zur Deckung plötzlicher und meist kurzzeitiger Spitzen dienen, müssen daher vor allem billig sein; der Brennstoff- und damit der Dampfverbrauch spielt eine weit geringere Rolle. Die Ruthsturbinen sind in dieser Hinsicht den hochwertigen, mit sehr gutem Wirkungsgrad arbeitenden Hochdruck-Heißdampfturbinen wegen ihrer einfacheren Bauart erheblich überlegen.

Als Nachteil der Ruthsturbinen wird oft angeführt, daß bei ihnen besonders hohe Dampffeuchtigkeit in den unteren Turbinenstufen entsteht, wodurch die Haltbarkeit dieser Turbinen ungünstig beeinflußt würde. Dies ist aber nicht der Fall. Der aus dem Speicher entnommene Dampf ist vollständig trocken und die Dampffeuchtigkeit in den letzteren Stufen ist, selbst bei ungünstigsten Verhältnissen, nicht größer als im Niederdruckteil einer neuzeitlichen Hochdruckturbine. Berücksichtigt man noch, daß die Ruthsturbinen meist nur wenige Stunden am Tage in Betrieb sind, so ergibt sich daraus, daß ihre Lebensdauer sicherlich nicht geringer ist, als die der normalen Turbinen.

Man verwendet, je nach den örtlichen Verhältnissen, entweder reine Speicherdampfturbinen oder Frischdampf-Speicherdampfturbinen, bei denen ein Teil oder auch die ganze Leistung von Frischdampf oder von Speicherdampf erzeugt wird. In großen Elektrizitätswerken geht man neuerdings dazu über, reine Speicherdampfturbinen aufzustellen, während in Bahnkraftwerken vorzugsweise Ruthsturbinen mit gemischtem Frischdampf- und Speicherdampfbetrieb aufgestellt sind. Im allgemeinen sind reine Speicherdampfturbinen für täglich einmalige hohe und mehrere Stunden breite Spitzen geeignet, wie sie in städtischen Elektrizitätswerken in den Abendstunden meist auftreten, während Frischdampf-Speicherdampfturbinen vor allem bei häufigeren und kürzeren Schwankungen, wie sie in Bahnkraftwerken meist auftreten, am Platze sind.

Die deutschen Firmen AEG, MAN und Siemens-Schuckert haben sich ein besonderes Verdienst um die Entwicklung der Ruthsturbinen erworben. Das Bild zeigt die von der AEG im Bahnkraftwerk Mittelsteine aufgestellte Frischdampf-Speicherdampfturbine für 8000 bis 12000 kW Leistung. Man erkennt rechts oben die verschiedenen Einlässe für Frischdampf und Speicherdampf. Bei sinkendem Speicherdruck öffnen sich nacheinander die einzelnen Einlässe für Speicherdampf und führen den Speicherdampf unter Umgehung der ersten Turbinenstufen in die unteren Stufen. Die Turbine kann auf diese Weise mit Anfangsdrücken zwischen 15 und 4 at arbeiten. Pr.

GEDENKTAGE

25 Jahre Technische Hochschule Danzig

Es ist im Hochschulleben nicht üblich, bereits ein 25jähriges Bestehen zu feiern, und doch müssen wir es, um die Aufmerksamkeit der deutschen Oeffentlichkeit auf uns zu ziehen.

Die Hochschule war von Preußen vorzüglich und weitausschauend eingerichtet. Schnell hatte sie vor dem Kriege einen Dauerstand von 700 Studierenden erreicht. Jetzt sind es über 1600. Solche Vergrößerung schafft Schwierigkeiten, da der kleine Freistaat mit nur 380000 Seelen die Hochschule unterhalten muß.

Digitized by Google

Auch ein innerer Weiterbau war notwendig: Flugzeugbau, elektrische Maschinen, technische Physik, Landwirtschaft, Lehramtsprüfung in den Natur- und Geisteswissenschaften, Promotion zum Dr. rer. techn.

Die Abtrennung vom Reiche brachte uns zunächst weniger Kriegsteilnehmer als den reichsdeutschen Hochschulen, dann in der Inflationszeit eine starke Ueberfremdung mit über 40% Nichtdeutschen, seitdem deren Rückgang auf 23%. Mehr als die Hälfte aller Studierenden kommt jetzt aus dem Reiche. Man lernt hier den sehr aktiven östlichen Nachbar kennen, der in nationalen und wirtschaftlichen Dingen völlig anders denkt als wir. Das schweißt unsere mehr als 1200 deutschen Studenten zu einer geschlossenen Einheit zusammen.

Der Lehrkörper ist mit 73 Mitgliedern nur so groß wie der von Breslau bei halb so viel Studenten. Wir alle sind natürlich Deutsche, sogar nur ein geborener Danziger als Privatdozent darunter.

Unser erster Jubiläumsfestband, herausgegeben von unserem Germanisten Prof. Kindermann, enthält außer einer historisch-statistischen Uebersicht unserer Hochschulzeit 19 Abhandlnugen aus den sehr verschiedenen Arbeitsgebieten der Ordinarien.

Die Jubiläumsfeier findet vom 18.—20. Juli statt.

Prof. Dr. Hermann Stremme, Technische Hochschule Danzig

Geburtstage

Der Professor für Meteorologie, Dr. Gustav Hellmann (Berlin), 75. Geburtstag am 3. Juli 1929. — Der Professor für Rechtswissenschaft, Dr. Bernhard Kübler (Erlangen), 70. Geburtstag am 4. Juli 1929.

PERSONALNACHRICHTEN

Berufungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der bisherige Leiter der landwirtschaftl.-betriebswirtschaftl. Abteilung bei der Preußenkasse, Diplomlandwirt Dr. Karl Brandt (Berlin), auf den Lehrstuhl für landwirtschaftl. Marktforschung an der Landwirtschaftlichen Hochschule Berlin. — Der Professor für neuere Geschichte, Dr. Adolf Hasenclever (Halle), an die Universität Göttingen. — Der Professor für Tierzüchtung und Haustiergenetik, Dr. Karl Kronacher (Hannover), an die Landwirtschaftliche Hochschule Berlin. — Der Professor für Kirchen-, Staats-, Verwaltungs- und Völkerrecht, Dr. Heinrich Pohl (Tübingen), an die Universität Breslau.

Auszeichnungen

Dem Professor für Philosophie, Dr. Carl Stumpf (Berlin), wurde der Orden Pour le mérite für Wissenschaften und Künste verliehen. — Dem Professor für deutsche Sprache und Literatur, Dr. Konrad Burdach (Berlin), wurde anläßlich seines 70. Geburtstages vom Magistrat seiner Vaterstadt Königsberg die Kant-Plakette und von der Goethe-Gesellschaft ihre goldene Medaille verliehen. — Der Professor der Rechte, Dr. Wilhelm Kahl, erhielt den Adlerschild des Deutschen Reiches.

Todesfälle

Gestorben sind: Der Professor für Zoologie, Dr. Heinrich Micoletzky (Innsbruck). — Der frühere Direktor der Staatlichen Biologischen Anstalt, Prof. Dr. Friedrich Heincke (Helgoland). — Der Professor der Rechte, Dr. Karl Heinsheimer (Rektor der Universität Heidelberg).

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Weltfunkverein

Von Ministerialdirektor Otto Arendt, Reichspostministerium Berlin

Als das Geburtsjahr der praktischen Funktelegraphie gilt das Jahr 1897, in dem Marconi die ersten Funktelegramme im Bristol-Kanal übermittelte. Ausgedehnte Anwendung fand die Funktelegraphie zunächst im Schiffsverkehr. Die unbegrenzte Ausbreitung der elektrischen Wellen nach allen Richtungen verleiht der Funktelegraphie Eigenschaften, die sehr bald eine zwischenstaatliche Verständigung für die Ermöglichung einer ungestörten Entwicklung notwendig machten. Dazu kam, daß Marconi, der in Italien, England und Nordamerika Küstenstationen errichtet hatte, unterstützt von der großen Zahl der englischen Schiffsstationen, ein Weltmonopol zu errichten suchte, indem die mit Marconi-System ausgerüsteten Schiffs- und Küstenfunkstellen den Verkehr mit anderen Systemen (z. B. dem deutschen System Slaby-Arco) verweigerten. Die gesamte Schiffahrt war auf dem Wege, hierdurch in Abhängigkeit vom englischen Einfluß zu geraten. Die deutsche Regierung unternahm 1903 den ersten Schritt, eine zwischenstaatliche Verständigung über die sämtlichen Fragen des Funkbetriebs herbeizuführen, indem sie zu einer Besprechung nach Berlin einlud. Die Vertreter von den Vereinigten Staaten von Amerika, England, Frankreich, Italien, Oesterreich, Rußland, Spanien und Ungarn einigten sich hier zwar über eine Reihe von Verkehrs- und Tariffragen; der von Deutschland verfochtene Vorschlag, daß die verschiedenen funktelegraphischen Systeme, soweit es ihre technischen Eigentümlichkeiten gestatteten, gleichberechtigt und zum Verkehr untereinander verpflichtet sein sollten, wurde jedoch von England und Italien nicht angenommen. Deutschland berief im Anschluß an diese Vorbesprechungen für 1906 eine allgemeine Funkkonferenz zusammen, auf der 30 verschiedene Staaten den ersten zwischenstaatlichen Funkvertrag, später Weltfunkvertrag genannt, abschlossen. Hierdurch wurde allen dem öffentlichen Verkehr dienenden Küsten- und Schiffsfunkstellen grundsätzlich die Pflicht auferlegt, ohne Rücksicht auf das verwendete System mit fremden Funkstellen zu verkehren. Ferner wurde der Grundsatz anerkannt, daß kein Funkbetrieb irgendeinen anderen stören darf, und schließlich die Verpflichtung, Notanrufe von Schiffen mit Vorrang vor allen anderen Uebermittlungen anzunehmen, zu beantworten und ihnen Folge zu geben. England, Italien, Portugal, Mexiko und Persien machten jedoch wieder Vorbehalte, um nach eigenem Ermessen den Verkehr mit Funkstellen eines ihnen nicht genehmen Systems ablehnen zu können. Erst auf der zweiten Weltfunkkonferenz im Jahre 1912 in London wurde der uneingeschränkte Verkehrszwang zwischen allen Funkstellen zur See von allen Mitgliedern des Weltfunkvereins anerkannt, nachdem in der Zwischenzeit eine Verständigung mit der Marconi-Gesellschaft erreicht worden war. Hiermit waren, besonders dem Drängen Deutschlands zu danken, die Hindernisse für eine freie Entwicklung des Seefunkdienstes überwunden, und die Konferenz konnte ihr Hauptaugenmerk zukünftig auf die Regelung eines störungsfreien Verkehrs richten. Den Londoner Vertrag haben 43 Staaten unterzeichnet. Der Weltkrieg unterbrach die zwischenstaatliche Zusammenarbeit. Gleichzeitig hat er die technische Entwicklung außerordentlich stark angeregt, und nach dem Kriege setzte ein ungewöhnlich reger Funkverkehr zwischen allen Teilen der Welt ein. Als daher im Jahre 1927 die dritte Weltfunkkonferenz in Washington zusammentrat, beschickt von 76 Staaten und 65 Betriebsgesellschaften, fand sie eine ungewöhnliche Menge von Arbeit vor. Es wurde wie im Welttelegraphenverein ein Vertrag über die grundsätzlichen Richtlinien abgeschlossen, welcher die Einteilung und Bezeichnung der einzelnen Funkstellen und Funkdienste regelt, die Verpflichtung zum gegenseitigen Verkehr und den Grundsatz festlegt, daß sich die einzelnen Funkdienste nicht stören dürfen, ferner Maßnahmen gegen mißbräuchliche Benutzung von Funkeinrichtungen verabredet und den Beratenden Funkausschuß (Comité Consultatif International Technique

Digitized by Google

des Communications Radioélectriques) einsetzt. Meinungsverschiedenheiten sollen durch ein Schiedsgericht ausgetragen werden. Eine Vollzugsordnung regelt die Verteilung der Wellen in der Weise, daß gewisse Wellenbänder den einzelnen Betriebsarten zugewiesen sind, so dem Dienst zwischen festen Stationen, zwischen beweglichen Stationen, dem Dienst für Heer und Flotte, dem Wetterdienst, Zeitzeichen, Schiffswarnungs-, Funkpeildienst, Rundfunkdienst, den Amateuren usw. Die Anforderungen an die Reinheit und Konstanz der Wellen sind festgelegt worden mit dem Bestreben, die gedämpften Wellen möglichst bald aus dem Funkverkehr ganz zu beseitigen. Für die Ausbildung und Prüfung der Funker hat man Vorschriften erlassen, für die Handhabung des Seenotdienstes sowie für die Abwicklung des gesamten öffentlichen Funkverkehrs zwischen festen und beweglichen Stationen. Eine Zusatz-Vollzugsordnung enthält die Bestimmungen über Gebührenfestsetzung und Abrechnung, denen sich jedoch die Vereinigten Staaten von Amerika nicht angeschlossen haben, weil sie den öffentlichen Funkverkehr Privatgesellschaften überlassen haben und aus diesem Grunde auch nicht Mitglied des Welttelegraphenvereins geworden sind.

Verhandlungssprache im Weltfunkverein ist Französisch. Für Washington war Zulassung des Englischen beantragt. Mit Rücksicht auf die Eindeutigkeit und Zuverlässigkeit aller Niederschriften und Beschlüsse ist jedoch als amtliche Sprache nur das Französische anerkannt worden, während für die Verhandlungen zugelassen wurde, daß jeder in seiner Muttersprache reden konnte, wenn er für die gleichzeitige Uebersetzung ins Französische sorgte. Bei der Abstimmung hat jedes Land eine Stimme, wobei die Kolonien bis zu einem gewissen Umfang als selbständige Länder gerechnet werden. Deutschland hatte in London mit Rücksicht auf seinen Kolonialbesitz sechs Stimmen. Die Washingtoner Konferenz hat der deutschen Delegation trotz des Verlustes der deutschen Kolonien diese gleiche Stimmenzahl für die Dauer der Washingtoner Konferenz wieder zuerkannt.

Die Entwicklung der drahtlosen Fernsprecherei hat den Rundfunk möglich gemacht, der in allen Kulturländern schnell zur Blüte gelangt ist. Er wird fast überall von Privatgesellschaften wahrgenommen. Diese haben sich im März 1925 zu dem Weltrundfunkverein (Union Internationale de Radiophonie) mit dem Sitz in Genf zusammengeschlossen. Der Weltrundfunkverein hat u. a. auch die für den Rundfunk nach der Washingtoner Konferenz vorgesehenen Wellen auf die Gesellschaften in den verschiedenen Ländern verteilt. Dieser Rundfunkwellenplan ist auf einer europäischen Funkkonferenz im April 1929 in Prag durch die europäischen Telegraphenverwaltungen, die Inhaber des Funkhoheitsrechts, geprüft und neu festgesetzt worden in der Weise, daß zwischen zwei Rundfunkwellen ein Mindestabstand von neun Kilohertz bewahrt werden muß; die Konstanz der Wellen wird für sämtliche Rundfunksender einheitlich überwacht; die Stärke der Rundfunksender soll auf 60 Kilowatt in der Antenne nach oben begrenzt werden. Man hofft, durch diese Maßnahme die unliebsamen Störungen der europäischen Rundfunksender zu beseitigen.

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Professor für physikal. Chemie und Elektrochemie, Dr. Georg Bredig (Karlsruhe), zum korr. Mitglied der Russischen Akademie der Wissenschaften in Leningrad. — Der Professor für Orthopädie, Dr. Hans von Baeyer (Heidelberg), zum Ehrenmitglied der Interstate Post of graduate Medical Association North-America. — Der dirigierende Arzt der inneren Abteilung des Kaiserin Auguste Viktoria-Krankenhauses, Dr. Ernst Baader (Berlin), zum korr. Mitglied der Kgl. Akademie für Medizin in Barcelona und zum Academico corresponsal de la Real Academia Nacional de Medicina in Madrid. — Der Professor für mittel- und neugriechische Philologie, Dr. August Heisenberg (München) und der Professor für klass. Philologie, Dr. Eduard Schwartz (München), zu auswärtigen Mitgliedern der Ungarischen Akademie der Wissenschaften. — Der Professor für indog. Philologie, Dr. Hermann Hirt (Gießen), zum ausw. Mitglied der Regia Societas Scientiarum Bohemica in Prag. — Der Professor für Mineralogie und Geologie, Dr. Friedrich Rinne (Günterstal-Freiburg), zum Ehrenmitglied der Kgl. Gesellschaft der Naturwissenschaften in Madrid. — Der Professor für Anatomie, Dr. Heinrich von Eggeling (Breslau), zum ausw. Ehrenmitglied und der Privatdozent für Anatomie, Dr. Erich Heidsieck (Breslau), zum ausw. korr. Mitglied der Kgl. Akademie der Naturforscher in Siena. — Der Professor für physikal. Chemie, Dr. Gustav Tammann (Göttingen), zum Ehrenmitglied des Londoner Institute of Metals. — Prof. Wladimir Beneschewitsch (Leningrad), zum korr. Mitglied der Preuß. Akademie der Wissenschaften. — Der Professor für Astronomie, Dr. Adalbert Prey (Prag), zum korr. Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Wien. — Der Professor für Augenheilkunde, Dr. August Siegrist (Bern), zum Ehrenmitglied der Société française d'Ophthalmologie. — Der Professor für Vererbungslehre, Dr. Carl Correns (Berlin), zum Ehrenmitglied der Real Sociedad Española de Historia Natural in Madrid.

Vorträge und Vorlesungen

Der Professor für Mathematik, Dr. Wilhelm Blaschke (Hamburg), wird auf Einladung der John-Hopkins-University in Baltimore (U. S. A.) Gastvorlesungen halten. — Der Professor für germanische Philologie, Dr. Friedrich von der Leyen (Köln), wird im Juni, Juli und August an der Stanford-Universität in Kalifornien Vorlesungen halten. — Der Professor für Bibelforschung, D. Adolf Deißmann (Berlin), hat im März und April d. Js. die Haskell Lectures in Oberlin (Ohio) auf Einladung des dortigen Colleges abgehalten und eine größere Anzahl von anderen Vorlesungen an Universitäten und Theologischen Seminaren der Vereinigten Staaten angeschlossen.

Wie die Universität Chicago mitteilt, halten die Professoren für Psychologie, Dr. Karl Bühler (Wien), für theoretische Physik, Dr. Werner Heisenberg (Leipzig) und für Astronomie, Dr. Georg Struve (Berlin) im Sommersemester 1929 daselbst Vorlesungen.

Auszeichnungen

Zu Ehrendoktoren wurden ernannt: Der Professor für Mathematik, Dr. Hermann Weyl (Zürich), der Direktor der Kgl. Verwaltung der öffentlichen Bauten, Prof. Ivar Tengbom (Stockholm), der Professor an der Akademie der schönen Künste, E. Thomsen (Kopenhagen) und der Professor für Mineralogie, Dr. Paul Niggli (Zürich), von der Technischen Hochschule Stuttgart. — Der Professor für klass. Philologie, Dr. Eduard Norden (Berlin), von der Universität Cambridge. — Der deutsche Botschafter von Prittwitz (Washington, U. S. A.) von der Universität Syracuse (New York). — Der Professor für Physik, Dr. Albert Einstein (Berlin), von der Universität Paris.

Dem Professor für Chemie, Dr. Georg von Hevesy (Freiburg i. Br.), wurde von der Akademie der Wissenschaften in Rom der Cannizzaro-Preis erteilt.

Tagung des Institute of Metals

Die Herbstversammlung des englischen Institute of Metals, dem in Deutschland mehr als 100 Mitglieder angehören, findet vom 9.—12. September 1929 in Düsseldorf statt und ist nur für Mitglieder bestimmt. Es ist das erstemal, daß eine Tagung dieser großen metallurgischen Gesellschaft auf deutschem Boden abgehalten wird.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade, Berlin N 65.

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19 470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden. „Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 10. Juli 1929 Nr. 20

LICK OBSERVATORY UNIVERSITY OF CALIFORNIA JUL 29 1929 MT. HAMILTON, CAL.

Inhaltsverzeichnis: Neue Ausgrabungen in Olympia, Prof. Dr. Wilhelm Dörpfeld, S. 229 / Psychologie und Charakterologie, Dozent Dr. Robert Werner Schulte, S. 230 / Die allgemeine Kurventheorie, Prof. Dr. Karl Menger, S. 232 / Beryllium, Prof. Dr. Alfred Stock, S. 233 / Ein neues Verfahren der photographischen Aufnahme, Prof. Dr. Ing. Gustav Kögel, S. 234 / Konstitutions- und Leistungsforschung in der Tierzucht, nach Untersuchungen am Blut des Rindes, Prof. Dr. Arthur Golf, S. 235 / Philosophie der Medizin, Prof. Dr. Hans Much, S. 236 / Reise zu den Jenissejostjaken in Nordsibirien, Dr. Hans Findeisen, S. 238 / Technik/Erfindungen, S. 239 / Sitzungsberichte wissenschaftlicher Körperschaften, S. 239 / Gedenktage, S. 239 / Personalnachrichten, S. 239 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 240

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Neue Ausgrabungen in Olympia

Von Prof. Dr. Wilhelm Dörpfeld, Berlin

Das Alter des olympischen Heiligtums ist seit seiner vor 50 Jahren erfolgten Ausgrabung strittig. In dem großen Werke über die Ergebnisse der Grabungen sind Ernst Curtius und ich für die Richtigkeit der literarischen Ueberlieferung eingetreten, nach der das Heiligtum ursprünglich vorgriechisch-pelasgisch war und schon im II. Jahrtausend bestand, und nach der sein Hera-Tempel am Ende dieses Jahrtausends erbaut war. Wir waren überzeugt, daß diese doppelte Ueberlieferung durch die Ergebnisse der Ausgrabungen bestätigt worden sei.

Unserer Ansicht hat aber Adolf Furtwängler schon in seiner vor 50 Jahren erschienenen Abhandlung über „die Bronzen aus Olympia" (Berl. Akad. 1879) und auch in seinen späteren Schriften widersprochen. Er glaubte beweisen zu können, daß die Ueberlieferung über das hohe Alter des Heraions und des noch älteren Heiligtums durch die zahlreichen zutage gekommenen kleinen Weihegaben in Bronze und Ton widerlegt werde. Da die mykenische Kunst, so schloß er, sicher der zweiten Hälfte des II. Jahrtausends angehöre, in Olympia aber vollkommen fehle, so könne das Heiligtum damals noch nicht bestanden haben und müsse erst nach der Dorischen Wanderung, also nach 1100 gegründet worden sein. Infolgedessen müßten von den drei Gruppen der älteren olympischen Kleinfunde die „primitiven" dem 11. und 10. Jahrhundert, die „geometrischen" dem 9. und 8. und die „orientalisierenden" dem 7. Jahrhundert zugeteilt werden.

Dieser Lehre Furtwänglers habe ich stets widersprochen. Sie ist aber von fast allen Archäologen angenommen worden und gilt noch heute als festes Dogma. Um sie zu widerlegen, habe ich schon vor dem Kriege nochmals neue Ausgrabungen in Olympia unternommen, die ich jetzt fortgesetzt habe und in diesem Herbste abschließen werde. Ihre Ergebnisse, die ich in meinem Buche „Alt-Olympia" zusammenfassend veröffentliche, erweisen die Datierungen Furtwänglers, wie ich erwartet hatte, als ganz unmöglich. Meine Beweisführung kann ich hier nur kurz andeuten:

Erstens haben sich bei den neuen Ausgrabungen ein paar mykenische Scherben gefunden und dadurch ist der Schlußfolgerung Furtwänglers das Fundament entzogen; sie bricht zusammen. Olympia hat sicher schon in mykenischer Zeit bestanden. Bei den früheren Grabungen ist mykenische Keramik nicht gefunden worden, weil Topfscherben zu wenig beachtet und überhaupt nicht gesammelt worden sind.

Zweitens übersehen Furtwängler und seine Nachfolger, daß eine rein mykenische Schicht in keinem einzigen griechischen Heiligtum vorkommt. Die mykenische Keramik, die in Königspalästen und in einzelnen Ansiedlungen herrscht, tritt in den Heiligtümern nur als Import neben einer einheimischen Topfware mehr oder weniger selten auf.

Drittens haben meine neuen Grabungen im Herzen des Heiligtums eine noch ältere, vormykenische Schicht zutage gefördert, die wegen ihrer Steingeräte und ihrer primitiven Topfware, die der von Troja I verwandt ist, bis zum Anfang des II. oder bis zum III. Jahrtausend hinaufgesetzt werden muß. Es war also falsch, Olympia erst um 1100 v. Chr. beginnen zu lassen.

In dieser prähistorischen Schicht fanden sich ferner mehrere Gebäude mit halbrundem Abschluß, wie sie auch in anderen alten Heiligtümern vorkommen. Sie gehören nachweisbar als Verwaltungsgebäude zu einem uralten Heiligtum, das am Fuße des Kronoshügels bei einer Naturquelle und einem Grottenbau gelegen hat. Denn die Verwaltungsgebäude des späteren vergrößerten Heiligtums, die beiden aus verschiedenen Jahrhunderten stammenden Buleuterien, haben denselben Grundriß mit Absiden beibehalten. Wenn die Anhänger der Furtwänglerschen Lehre diese vorgeschichtlichen Gebäude jetzt für Häuser eines beliebigen Dorfes erklären, das mit dem späteren Heiligtum nichts zu tun habe, so wird diese unbewiesene Behauptung nur aufgestellt, um das Dogma aufrechterhalten zu können, auf dem nicht nur die Geschichte Olympias, sondern auch die seltsame Entwicklungsgeschichte der griechischen Kunst aufgebaut ist.

Der hinter der Exedra des Herodes erhaltene Grottenbau darf, wie Carl Robert zuerst erkannt hat, als die „Idäische Grotte" gelten, in der Zeus von seiner Mutter Rhea geboren sein sollte. Pindar besingt sie noch im 5. Jahrhundert. Bald darauf ist sie bei der Regulierung der Schatzhäuser-Terrasse unter die Erde gekommen und durch den Tempel der Rhea, das Metroon, ersetzt worden. Vor der Grotte haben wir jetzt unter dem früher gefundenen Altar des Herakles, den Pausanias neben dem Schatzhause der Sikyonier erwähnt, einen älteren Altar entdeckt und unter ihm einige Reste einer noch früheren Periode. Neben dieser Grotte in der

Digitized by Google

Nähe der Naturquelle dürfen wir auch die uralte Orakelstätte der Ge annehmen, von der Pausanias nach dem Herakles-Altare spricht.

Durch unsere neuen Grabungen haben wir ferner auch die Geschichte des Heraions weiter erforscht und die zwei unter ihm liegenden älteren Tempel genauer untersucht, die ich bei früheren Grabungen schon festgestellt hatte. Der älteste dieser Tempel, der 1,30 m unter dem Boden des Heraions liegt, hatte noch keine Ringhalle, während der mittlere Bau, dessen Boden nur 0,80 m unter dem dritten Tempel liegt, schon seine Ringhalle besaß oder wenigstens erhalten sollte. Denn einige Tatsachen weisen darauf hin, daß er nicht ganz vollendet wurde.

Was ich im großen Olympia-Werk (II, 35) über das Alter des Tempels gesagt habe, gilt noch jetzt für die beiden oberen Tempel, die etwa dem 10. Jahrhundert zugeteilt werden müssen, weil die meisten Säulen aus Eichenholz bereits im 7. und 6. Jahrhundert baufällig geworden und durch steinerne Säulen ersetzt worden sind. Den ältesten Tempel dürfen wir dagegen dem 11. Jahrhundert zuschreiben, weil Pausanias nach der örtlichen Ueberlieferung diese Zeit als Erbauungszeit des Heraions nennt. In ihm haben wir im vorigen Jahre über seinem aus kleinen runden Steinen bestehenden Fundamente an einer Stelle eine merkwürdige Schwelle aus gefalzten Steinplatten gefunden, einen *οὐδός*, wie er nach dem homerischen Hymnus auf Apollon Pythios (296) von den berühmten Architekten Trophonios und Agamedes im ältesten Steintempel von Delphi angebracht war. In Delphi ist dieser Tempel mit der *οὐδός* noch nicht entdeckt. Der älteste dort nachgewiesene Apollon-Tempel enthält dieselben Seillöcher zum Heben der Steine, wie sie das jüngste Heraion von Olympia aufweist — ein weiterer Beleg für das hohe Alter des ersten Heraions.

Dürfen wir hiernach den ältesten Hera-Tempel der Ueberlieferung entsprechend ins 11. Jahrhundert setzen, so müssen die zahllosen primitiven und geometrischen Weihegaben, die unter seinem Fußboden gefunden sind, und dazu auch die dort entdeckte Bronzestatuette, die von Furtwängler (Sitz.-Ber. d. Münch. Akad. 1906, 468) dem 7. Jahrhundert zugeteilt und zur Datierung des Tempels ins 7. Jahrhundert benutzt worden ist, unbedingt dem II. Jahrtausend, nämlich der mykenischen oder vordorischen Zeit zugeschrieben werden. Das olympische Heiligtum reicht demnach sicher hoch ins II., wahrscheinlich sogar ins III. Jahrtausend hinauf. Die von Furtwängler gelehrte Beschränkung des Heiligtums auf das I. Jahrtausend, die jetzt noch als Dogma gilt, ist unhaltbar. Diese Lehre war auf einer falschen Voraussetzung aufgebaut und widerspricht in gleicher Weise der literarischen Ueberlieferung wie auch dem Tatbestande der Ruinen und der Erdschichten.

Die geometrischen Vasen und Figuren von Olympia und anderen Orten, wie Athen, Eleusis, Sparta, Rhodos stellen nicht die Kunst der Griechen, sondern die der vorgriechischen Bevölkerungen dar. Sie ist von den einwandernden Griechen (Achäern und Doriern) übernommen worden. Neben sie trat schon im II. Jahrtausend die ältere phönikisch-arabische oder mykenische Kunst und vom Beginn des I. Jahrtausends ab die jüngere phönikische oder korinthische Kunst. Aus der einheimischen geometrischen und aus der importierten orientalischen Kunst ist die hohe klassisch-griechische Kunst erwachsen.

Psychologie und Charakterologie

Von Dozent Dr. Rob. Werner Schulte, Berlin-Spandau, Leiter des Psychologischen Instituts der Preußischen Hochschule für Leibesübungen

Der Bereich der modernen Psychologie war in den letzten Jahren von einem vielfältigen Hin und Her und Für und Wider der Meinungen erfüllt. Dieses Wechselspiel der Ansichten war sowohl durch weltanschauliche Differenzen als auch durch methodologische Anschauungen hervorgerufen. Während die deduktive und rationale Richtung der Psychologie durch die Errungenschaften der in den letzten Jahrzehnten wesentlich naturwissenschaftlich-empirisch eingestellten Richtung überwunden schien, machen sich neuerdings wieder eine Reihe von Strömungen vorwiegend strukturpsychologischer und geisteswissenschaftlicher Richtung geltend, die in weiten Kreisen Anklang und Zustimmung gefunden haben.

Sicherlich ist diese neue Entwicklung von Strömungen innerhalb der Psychologie, die auf Totalität, Ganzheit, Struktur gerichtet sind, entwicklungsgeschichtlich verständlich und bedeutsam, sofern diese Anschauungen eine Erweiterung und Ergänzung unserer bisherigen Methoden gebracht haben. Auf der anderen Seite geht jedoch mit dieser anzuerkennenden Bereicherung ein oft ziemlich heftig geführter Kampf gegen die experimentelle und darüber hinaus häufig auch empirische Methodik einher, der meistens von solchen geführt wird, die nicht selbst über hinreichende Erfahrungen und Forschungen auf entsprechender Grundlage verfügen.

Keiner, der aus dem Lager der experimentellen Richtung hervorgegangen ist, wird die Schwächen, oder sagen wir besser Einseitigkeiten und Mängel dieser Richtung verkennen und schon von selbst nach einer Ergänzungsnotwendigkeit gesucht haben. Methodisch scheint jene analytische Beschränkung der vorwiegend experimentellen Richtung bezüglich der Herausarbeitung einer klaren wissenschaftlichen Disziplin eigentlich mehr günstig gewirkt und den ruhigen Ausbau einer psychophysischen Maßmethodik und einer physiologisch orientierten Psychologie gefördert zu haben.

Nun ist es aber höchst bedeutsam, daß, wie die letzten Kongresse sowohl für experimentelle Psychologie und für Psychotechnik und praktische Psychologie gezeigt haben, die zunächst vereinzelten Stimmen für eine Erweiterung des Aufgaben- und Methodengebietes der heutigen Psychologie nunmehr zu einer starken und nicht mehr zu übersehenden Strömung geworden sind. (Klages, Spranger, Utitz u. a.)

Es ist vielleicht das Verdienst gerade der praktischen Psychologie, auf die Bedeutung der Persönlichkeit für Beruf und Leben zuerst nachdrücklich hingewiesen zu haben. Die Anwendungen der Psychologie in Wirtschaftsleben, Jurisprudenz, Medizin und vor allem Erziehung führten naturnotwendig zu einer Berücksichtigung gerade der zentralen Probleme von Persönlichkeit, Charakter und Temperament. So sind heute Psychologie und Charakterologie auch in methodischer Hinsicht eng verschwistert.

Die heutige Psychologie hält es nicht mehr für unter ihrer Würde, sich um die charakterologischen Probleme zu kümmern, die doch eigentlich den Mittelpunkt der gesamten seelischen Tatbestände darstellen. Insbesondere wird den Ausdrucksfragen der seelischen Gestaltung zunehmendes Interesse zugewandt und damit ein Gebiet aufgeschlossen, das zwar seit den Anfängen der menschlichen Kulturgeschichte immer wieder in Angriff genommen wurde, jedoch bisher im großen und ganzen lediglich von Vertretern verschiedener Grenzgebiete, meist sogar nur von Charlatanen und Laien behandelt wurde (Physiognomik, Mimik, Graphologie, die physiologischen Ausdrucksformen von seelischen Affekten usf.).

Ganz besonders symptomatisch scheint es, daß gerade die Beziehungen zwischen dem physischen Korrelat des Psychischen und dem seelischen Habitus zunehmend Interesse finden. Körperbau und Charakter, Blutchemismus und Temperament stoßen heute, neben der früher alleinigen Behandlung der Beziehungen zwischen dem Zentral-Nervensystem und dem

Digitized by Google

psychischen Leben, auf hervorragendes Interesse. Man wird nicht fehlgehen, wenn man annimmt, daß die wesentliche weitere Entwicklung der modernen Psychologie nach der Seite der Medizin und vor allem einer allgemeinen Biologie verlaufen wird, dabei werden zunehmend die Ergebnisse der Forschungen auf den Grenzgebieten von Bedeutung sein; man denke etwa an Anthropologie, Kulturgeschichte, Zoologie, experimentelle Physiologie, Entwicklungsgeschichte, auch Geologie, Meteorologie usf.

Neben den individualpsychologischen und -charakterologischen Problemen spielen dann vor allem auch die Kollektivfragen eine zunehmend wichtige Rolle, insbesondere im Zusammenhang mit soziologischen und sozialen Problemen. Immer mehr treten neben die generellen Gesichtspunkte (Aufdeckung gesetzmäßiger Zusammenhänge) differential-psychologische Fragestellungen, die auch häufig eine schwerwiegende praktische Bedeutung besitzen.

Ferner spielen Korrelationsforschungen, d. h. Untersuchungen über die Zusammenhänge offenbar parallel verlaufender Vorgänge oder Erscheinungsformen, eine Rolle. Wir gelangen damit wiederum an die Urgründe einer jeden auch philosophisch-erkenntnistheoretischen Forschung (Körper-Geist, Leib-Seele).

Die charakterologische Forschung auf der Grundlage einer modernen psychologischen Methodik stellt eine Unsumme von Einzelfragen zur Diskussion. Wir denken etwa an die Korrelativzusammenhänge zwischen körperlichen Ausdruckssymptomen vorübergehender Art (physiologische Affektsymptome oder physiognomische Erscheinungsformen) bezw. stabil gewordener Art (körperlicher Habitus, graphologischer Duktus) und psychischer Eigenart. Dabei ist die Frage einer absoluten oder relativen Konstanz von Charaktermerkmalen zu klären, woran Entwicklungslehre, Pädagogik und Soziologie wesentlich interessiert sind.

Neben anatomischen und physiologischen Korrelationsuntersuchungen der genannten Art werden neuerdings besonders auch chemo-biologische Forschungen herangezogen, um die Zusammenhänge etwa zwischen innerer Sekretion und psychischem Leben, insbesondere Temperament und Intellekt, zu erforschen. Auch die physikalischen Ausdrucksmethoden, etwa zur Aufzeichnung von physiologischen Erscheinungen wie Herzschlag, Blutkreislauf, Aktionsströmen usf., befinden sich in einem Stadium starker Entwicklungsmöglichkeiten.

Endlich gewinnen die diagnostischen Methoden auf psychologisch-charakterologischem Gebiete zunehmende Beachtung. Außer der bisher fast allein üblichen Beanspruchung des gesunden Menschenverstandes und darüber hinaus der künstlerischen Intuition werden neuerdings (so von Henning, Giese und uns) auch experimentelle Methoden zur Ermittlung von Charaktereigenschaften, ethischen Qualitäten usf. angewandt. Henning hat z. B. das Prinzip des Zwei- oder Mehr-Personensystems experimentell ausgebaut, bei dem der Prüfling trotz Verwendung einer exakten Apparatur nicht mit der oder gegen die Apparatur arbeitet, sondern in psychischen Erlebniszusammenhang mit einer anderen Person gesetzt wird, die an der anderen Seite des Apparates an der gleichen Aufgabe arbeitet. Giese hat besonders das Prinzip des Spontanraumes, d. h. der Prüfung des unbeobachteten Verhaltens entwickelt, ebenso wie wir selbst dieses Gebiet und das der Prüfung gewisser ethischer Eigenschaften in Angriff genommen haben.

Neben dieser in den Anfängen stehenden charakterologischen Methodik, die z. T. auf systematische Beobachtung, z. T. auf experimentelle Exaktheit gegründet ist, wäre es besonders wichtig, die statistische Methode in weitem Umfange auf die Erforschung charakterologischer Merkmale anzuwenden. Insbesondere ergeben sich daraus Entwicklungsgesetze genereller und individueller Art. Auf diese Weise sind vor allem auch Häufigkeitstypen festzustellen, durch die sich die wichtigsten Menschencharaktere voneinander scheiden.

Zu einer nach psychologischer Methodik einwandfreien Charakterologie wird künftig auch die bisher stark vernachlässigte Erforschung von Temperaments- und Charaktereigenschaften beim Tier beitragen können. Sowohl die einzelnen Tiergattungen und -klassen als auch die Tierindividuen innerhalb einer Klasse bieten interessante Forschungsmöglichkeiten und unter Umständen wichtigere Probleme als die schon wesentlich stärker ausgebaute Intellektuntersuchung beim Tier.

Besondere Ergebnisse versprechen wir uns sodann aus einer breit fundierten biologischen Charakterforschung. Diese kann sowohl klinisch unterbaut sein, z. B. die psychologisch-charakterologischen Veränderungen nicht nur bei psychiatrischen und nervösen Erkrankungen, sondern gerade z. B. besonders bei Infektionskrankheiten mit ihren geradezu typischen Charakterveränderungen verfolgen. Auch der Einfluß verschiedener pharmazeutischer Mittel auf die charakterologische Konstitution und Disposition müßte unbedingt noch weiter verfolgt werden. Zu einer derartigen empirischen Forschung, die nach unserer Ansicht allein wirklich unanfechtbare Ergebnisse zu liefern imstande wäre, würde auch der weitere Ausbau der Drüsenforschung gehören, nicht minder auch die Aufdeckung der für die öffentliche Hygiene und Leistungsfähigkeit entscheidend wichtigen Ernährungsfragen. Hier vermag nach unserer Ansicht eine neue Erkenntnis wie z. B. die von den Vitaminen sowohl psychologisch als auch praktisch ungeheure Fortschritte zu schaffen und bedeutsame tatsächliche Förderung für das Volkswohl auszulösen.

Der strukturpsychologischen oder, wie wir gern sagen, „panoramatischen" Einstellung ist bei einem so komplexen Gebiete wie dem der psychologischen Charakterologie besondere Bedeutung einzuräumen. Unserer Ansicht nach wäre jedoch eine derartige Forschung nicht einseitig etwa an philosophischen Wertzielen des Lebens zu orientieren, obwohl auch eine derartige geisteswissenschaftliche Betrachtung von Zeit zu Zeit sehr zur Besinnung aufrufen kann, — sondern zweckmäßig ist eine solche Forschung naturwissenschaftlich-biologisch zu gestalten, allerdings nicht in dem alleinigen Sinne, daß lediglich experimentelle, exakte Reagenzglas- und Isolierschemel-Methoden anzuwenden wären, sondern in dem weiteren Sinne, daß die gesamte reiche Fülle der unserer heutigen Psychologie zur Verfügung stehenden ganz verschiedenartigen Methoden, vor allem auch nach der Seite einer Selbst- und Fremdbeobachtung und einer bis ins Künstlerische reichenden Einfühlung, benutzt werden.

Ferner scheint uns der Gesichtspunkt wichtig zu sein, nach einer Systematik der Begriffe und Benennungen zu suchen. Als Voraufgabe wird die Sammlung aller charakterologischen Termini und ihre Ordnung nach psychologischen Kategorien unbedingt erforderlich sein.

Vor allem wird man auch danach trachten müssen, die immer wieder als komplex, geheimnisvoll, undurchdringlich betrachteten Charaktereigenschaften wissenschaftlich objektiv zu fassen, Einzelheiten evtl. zu analysieren oder sonst terminologisch und sachlich zu determinieren. Wir brauchen deshalb unbedingt eine Klassifizierung aller charakterologischen Merkmale, wobei die Philologie und Etymologie erhebliche Dienste leisten könnten.

Im Vorbeigehen sei auch noch bemerkt, daß die Charakterologie der Menschenrassen, der Stämme, der Berufsklassen, der Geschlech-

Digitized by Google

ter, der Altersstufen hochinteressante Probleme liefert, mit denen sich allerdings bis heute die wissenschaftliche Psychologie nur in verschwindend geringem Maße beschäftigt hat. Erst wenn derartige grundlegende Vorarbeiten geleistet sind, kann man daran denken und versuchen, den Charakter diagnostisch und prognostisch in weitem Maße zu untersuchen und gegebenenfalls therapeutisch zu beeinflussen. Daß das Letztere in einiger Zukunft sicher gelingen wird, ist uns nicht zweifelhaft, da biologisch, diätetisch, chemisch und vor allem auch psychologisch-pädagogisch eine Reihe von Ansatzpunkten möglich sind, die darauf hinweisen, daß bei aller relativen Konstanz des Charakters dieser doch bestimmten Veränderungen unterworfen ist. Zur Erforschung der Einflußmöglichkeiten in bezug auf Veränderungen des Charakters würde auch die systematische und statistische Untersuchung von Schicksals-, Milieu- und Erziehungseinflüssen gehören.

Zusammenfassend kann man heute wohl sagen, daß die nationalen und internationalen Kongresse für Psychologie und Psychotechnik die Bedeutung der Charakterologie betonen und daß die Notwendigkeit eines baldigen Ausbaues unserer psychologischen Methodik nach dieser Richtung hin immer dringlicher wird. Besonders sind es die Forderungen aus den Kreisen des öffentlichen Lebens, die die praktische Psychologie darauf hinweisen, nach dieser Richtung intensiver zu arbeiten. Symptomatisch für die angedeuteten neueren Entwicklungstendenzen innerhalb der Psychologie ist die Umbenennung unserer unter dem Vorsitz von Geh. San.-Rat Dr. Albert Moll, Berlin, stehenden ehrwürdigen Psychologischen Gesellschaft zu Berlin in eine „Berliner Gesellschaft für Psychologie und Charakterologie". Es scheint ferner so, als ob gerade die deutsche Psychologie, infolge der grundsätzlich auf Gesamtheit und Tiefe gerichteten Einstellung des deutschen Denkens, berufen sein könnte, der weiteren Entwicklung einer psychologischen Charakterologie die Wege zu ebnen.

Freilich wird hier in außerordentlich hohem Maße die Spreu vom Weizen zu sondern sein. Mag in der Volkspsychologie manches unschätzbare, auch einmal in wissenschaftliche Form zu bringende Geistesgut verborgen sein, — die laienpsychologische Menschenkenntnis wird immerhin vom Standpunkte unserer wissenschaftlichen Disziplin her sehr vorsichtig aufzunehmen sein, und vor allem wird die psychologische Wissenschaft sich von charlatanhafter Einstellung gänzlich freihalten müssen und (etwa auf dem Gebiete einer vielleicht möglichen Phrenologie) rein naturwissenschaftlich-empirisch exakt oder statistisch gänzlich vorurteilsfrei vorzugehen haben.

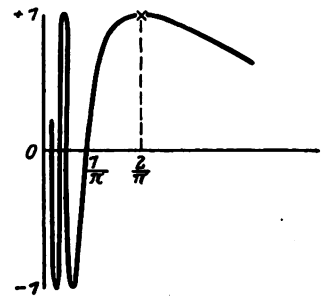
Es ist wohl möglich, daß sich die praktische Psychologie im Laufe des nächsten Jahrhunderts zu einer ähnlichen machtgebietenden Bedeutung entwickeln wird, wie sie heute die Technik oder Hygiene errungen haben. Methodisch wird dabei die moderne Psychologie stark naturwissenschaftlich-biologisch orientiert sein müssen, ohne daß sie dabei doch in irgend einer Weise ihre typisch psychologische Einstellung aufzugeben braucht. Es ist ja überhaupt vielleicht eine der großen methodologischen oder erkenntniskritischen Grundfragen der ganzen Psychologie, ob es auf psychischem bezw. geistigem Gebiete eine eigene Kausalität und Gesetzmäßigkeit gibt.

Die allgemeine Kurventheorie

Von Prof. Dr. Karl Menger, Universität Wien

Mit dem Worte „Kurve" verbindet auch jeder Nichtmathematiker eine gewisse Vorstellung. Kreise, Ellipsen, Lemniskaten (von der Gestalt der arabischen Ziffer 8) werden allgemein als Kurven bezeichnet. Quadratflächen, Würfelkörper oder Mengen, welche nur endlich viele Punkte enthalten, sind Gebilde, die niemand als Kurven bezeichnet. Die Geometrie bedarf, um die zahlreichen Eigenschaften und gegenseitigen Beziehungen der kurvenartigen Gebilde deduktiv behandeln zu können, zunächst einer Präzisierung der Kurvenvorstellung durch eine Definition. Sie muß, wenn sie in Uebereinstimmung mit der Anschauung bleiben will, trachten, diese Definition so einzurichten, daß erstens möglichst viele von den gemeinhin als Kurven bezeichneten Gebilden (also z. B. Kreise, Lemniskaten usw.) auch unter die Kurven im Sinne der Definition fallen, und daß zweitens Gebilde, wie Quadratfläche, Würfelkörper oder verstreute Gebilde nicht zu den Kurven im Sinne der Definition gehören.

Man dachte zunächst, die Kurven gleichsam quantitativ kennzeichnen zu können, dadurch, daß eine Kurve weniger Punkte als eine Fläche oder ein Körper, dagegen mehr Punkte als ein aus verstreut liegenden Punkten bestehendes Gebilde enthält. Da sowohl die Kurven, als auch Flächen, Körper und gewisse verstreute Gebilde unendlich viele Punkte enthalten, mußten zur Präzisierung dieses Gedankens vor allem die Worte „gleichviel", „mehr" und „weniger" für unendliche Mengen erklärt werden. Nun ist es tatsächlich möglich, unendliche Mengen nach ihrer Anzahl (Mächtigkeit) miteinander zu vergleichen (z. B. kann man sagen, daß eine Strecke mehr Punkte enthält, als in der Reihe 1, 2, 3 usf. Zahlen auftreten). Aber für Kurven, Flächen und Körper existiert, wie sich herausstellte, kein quantitativer Unterschied. Eine Strecke und eine Quadratfläche sind gleichmächtig (ihre Elemente können „eineindeutig" aufeinander bezogen werden, d. h. so, daß je zwei verschiedenen Elementen der einen Menge zwei verschiedene Elemente der anderen entsprechen).



Man dachte sodann, die Kurven als jene Gebilde kennzeichnen zu können, welche von einem sich stetig bewegenden Punkt durchlaufen werden können. Aber auch dies führt zu keiner befriedigenden Definition, da sich herausstellte, daß auch eine Quadratfläche, also ein Gebilde, welches wir nicht als Kurve bezeichnen wollen, von einem sich stetig bewegenden Punkt durchlaufen werden kann.

Bezeichnet man schließlich als Bogen jene Gebilde, welche durch Verbiegungen (allgemein durch eine eineindeutige stetige Transformation) aus einer Strecke hervorgehen, so hat man damit zwar eine Klasse von Gebilden umgrenzt, die durchwegs als Kurven zu bezeichnen sind, aber man erhält auf diesem Wege durchaus nicht alle Kurven. Schon die Kreislinie und die Lemniskate sind nicht Bogen.

Um zu einer mit der Kurvenvorstellung sich möglichst deckenden Definition zu gelangen, geht man folgendermaßen vor: Vor allem ist, damit ein Gebilde als Kurve bezeichnet werden könne, notwendig, daß es ein Kontinuum sei, d. h. nicht spaltbar in zwei getrennte Teilmengen (in zwei Teilmengen mit positivem Abstand). Auch Flächen und Körper sind Kontinua. Um die Kurven ihnen gegenüber abzugrenzen, bedenken wir folgendes: Wenn wir um einen Punkt eines Körpers kleine Kugeln oder kugelartige Gebilde (Umgebungen) legen, so werden die Begrenzungen (Oberflächen) dieser Umgebungen vom Körper in ganzen Flächenstücken durchdrungen. Legen wir um einen Punkt

Digitized by Google

einer Fläche kleine Umgebungen, so werden ihre Begrenzungen von der Fläche in Linienstücken durchschnitten. Um einen Punkt einer Kurve hingegen, sie mag noch so verästelt und verwickelt sein, können wir kleine Umgebungen legen, deren Begrenzungen von der Kurve bloß in verstreut liegenden Punkten durchstochen werden.

Man bezeichnet also als Kurve ein Kontinuum, von dem jeder Punkt in beliebig kleinen Umgebungen enthalten ist, deren Begrenzungen mit dem Kontinuum nur verstreut liegende Punkte (d. h. kein Kontinuum) gemein haben. Auf Grund dieser Definition läßt sich tatsächlich in aller Strenge beweisen, daß zu den Kurven die oben erwähnten Bogen gehören, dagegen nicht die Quadratflächen und Würfelkörper.

Von der umfangreichen Kurventheorie[1]), welche sich aus dieser Definition deduzieren läßt, seien hier einige Hauptergebnisse angeführt. Vor allem gilt der Satz, daß ein Kontinuum, welches Summe von endlichvielen Kurven ist (d. h. aus jenen Punkten besteht, die in mindestens einer der endlichvielen Summandenkurven liegen), stets selbst eine Kurve ist.

Wenn ein Kurvenpunkt für eine gewisse natürliche Zahl n in beliebig kleinen Umgebungen enthalten ist, deren Begrenzungen von der Kurve in genau je n Punkten durchstochen werden, während der Punkt nicht schon in beliebig kleinen Umgebungen enthalten ist, deren Begrenzungen mit der Kurve weniger als n Punkte gemein haben, dann sagen wir, der betreffende Kurvenpunkt sei ein Punkt n-ter Ordnung. Z. B. ist jeder Punkt einer Kreislinie von zweiter Ordnung. Der Durchsetzungspunkt einer Lemniskate ist ein Punkt vierter Ordnung. Die beiden Endpunkte einer Strecke sind Punkte erster Ordnung. Von besonderer Wichtigkeit sind nun jene Kurven, für welche jeder Punkt irgendeine endliche Ordnung besitzt. Solche Kurven heißen regulär. Ist K eine reguläre Kurve und p ein Punkt n-ter Ordnung von K, so existieren in K, wie sich zeigen läßt, stets n, aber nicht mehr als n Bogen, welche im Punkt p zusammenstoßen, d. h. diesen Punkt, aber keinen weiteren Punkt gemein haben. Ferner gilt der Satz, daß für jede von zwei verschiedene Zahl n die Menge aller Punkte n-ter Ordnung einer regulären Kurve kein Kontinuum enthält. Dabei lassen sich aber reguläre Kurven konstruieren, welche z. B. bloß Punkte dritter und vierter Ordnung enthalten.

Ein Punkt einer Kurve, der von keiner endlichen Ordnung ist, d. h. also ein Punkt, für welchen die Begrenzung jeder kleinen Umgebung von der Kurve in unendlich vielen Punkten durchstochen wird, heißt ein irregulärer Kurvenpunkt. Entwirft man z. B. in der Ebene das Bild der Funktion $y = \sin \frac{1}{x}$ (für $x > 0$) und nimmt man die Strecke von -1 bis $+1$ auf der Y-Achse hinzu (siehe die Figur), so entsteht eine Kurve, für welche jeder Punkt der erwähnten Strecke irregulär ist. Eine Kurve, welche einen einzigen irregulären Punkt enthält, enthält stets (so wie im angeführten Beispiel) ganze Teilkontinua, bestehend aus irregulären Punkten.

Es ist ein letztes grundlegendes Resultat der Kurventheorie, daß es eine Kurve gibt — genannt Universalkurve —, welche in gewissem Sinn alle anderen Kurven enthält. Jede Kurve läßt sich nämlich eineindeutig und stetig in eine Teilkurve der Universalkurve transformieren.

[1]) Diese Theorie wurde unabhängig voneinander entwickelt von Urysohn („Mémoire sur les lignes Cantoriennes", Verhandelingen der Akad. v. Wetensch. Amsterdam XIII No. 4) und vom Verfasser („Grundzüge einer Theorie der Kurven", Mathem. Annalen 95, sowie Fundamenta Mathematicae 10. Vgl. auch des Verfassers Buch „Dimensionstheorie", bei Teubner 1928).

Beryllium[1])

Von Prof. Dr. Alfred Stock, Technische Hochschule Karlsruhe

Das Leichtmetall Beryllium, das vor hundert Jahren fast gleichzeitig mit Aluminium und Magnesium von Wöhler zum ersten Male hergestellt wurde, war bis vor kurzem ein schwer zugänglicher Stoff von rein wissenschaftlicher Bedeutung. Wie bei den übrigen Leichtmetallen sind die rein chemischen Darstellungsverfahren auch beim Beryllium praktisch nicht zu brauchen. Aber auch die elektrolytische Darstellung stieß hier wegen des hohen Schmelzpunktes des Metalls, 1285°, auf besondere Schwierigkeiten. Diese wurden erst vor etwa zehn Jahren durch das Verfahren von Hans Goldschmidt, Stock und ihren Mitarbeitern Praetorius und Prieß überwunden. Es beruht auf der Elektrolyse eines Beryllium-Baryum-Fluorid-Gemisches mit wassergekühlter Eisenkathode bei fast 1400°. Durch eine „Beryllium-Studiengesellschaft", später durch die Firma Siemens & Halske, erfuhr es technische Ausbildung. Unter Beibehaltung der Grundlage ließ es sich in mancher Hinsicht vervollkommnen, z. B. durch Ausarbeitung von Verfahren zur Darstellung der nötigen Salze, zur Wiedergewinnung der bei der Elektrolyse verdampfenden Stoffe, zum verlustlosen Umschmelzen des Rohberylliums usw. Natürlicher Rohstoff ist der an vielen Orten in beträchtlicher Menge vorkommende Beryll, aus dem sich nach Aufschließen mit Natriumfluorsilikat die Elektrolytsalze auf ziemlich einfachem Wege gewinnen lassen. Die Elektrolyse, bei der das ausgeschiedene Beryllium durch Nachtragen von Berylliumoxyfluorid ersetzt wird, liefert Berylliumstücke von 1 bis 2 kg Gewicht und von großer Reinheit.

Auch in den Vereinigten Staaten interessiert man sich neuerdings lebhaft für das Beryllium. Soweit man unterrichtet ist, elektrolysiert man dort Natrium-Beryllium-Chlorid bei etwa 700° und schmilzt das in Flittern abgeschiedene Metall nachträglich im Hochfrequenzofen zusammen. Welches Verfahren wirtschaftlicher arbeitet, muß die Zukunft lehren. Der Kostenberechnung zufolge scheint in wirtschaftlicher Hinsicht vorläufig kein großer Unterschied zwischen dem amerikanischen und unserem Verfahren zu bestehen. Der Beryllium-Preis wird nach der bevorstehenden Fertigstellung einer bei Siemens & Halske im Bau befindlichen Anlage, die 1 t Beryllium im Jahre liefern wird, etwa 1 M. je Gramm betragen und bei steigendem Verbrauch und Verbilligung der Salzherstellung, die die Kosten in erster Linie bestimmt, weiter sinken.

Da jetzt genug Beryllium für Versuche großen Maßstabes zur Verfügung steht, ließ sich seine praktische Anwendbarkeit nach den verschiedensten Richtungen prüfen. Bei Siemens & Halske sind in dieser Hinsicht schon zahlreiche Arbeiten auf moderner wissenschaftlicher Grundlage ausgeführt worden. Ueber die bisherigen Ergebnisse berichtet der soeben erschienene Band VIII „Beryllium-Arbeiten" der „Wissenschaftlichen Veröffentlichungen aus dem Siemens-Konzern" (Berlin 1929, Julius Springer).

Das reine Beryllium eignet sich wegen seiner großen Durchlässigkeit für kurzwellige Strahlungen (etwa 20 mal größer als bei Aluminium) zur Anwendung in Röntgenröhren u. dgl. Das Metall zeichnet sich auch durch ein besonders hohes Reflektionsvermögen für ultraviolettes Licht aus. Eine allgemeine Verwendung des reinen Berylliums als Werkstoff wird durch die Sprödigkeit und den hohen Preis erschwert. In Amerika setzt man Hoffnungen auf die leichten Legierungen von Beryllium mit Aluminium. Die Dichte des Berylliums beträgt nur etwa zwei Drittel von derjenigen des Aluminiums. In Deutschland schenkt man seine Aufmerksamkeit hauptsächlich den Schwermetall-Legierungen, bei denen überraschende Vergütungsmöglich-

[1]) Nach einem auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Chemiker am 23. 5. 1929 gehaltenen Vortrag.

Digitized by Google

keiten auftreten. „Beryllium-Bronzen" aus Kupfer mit einigen Prozenten Beryllium besitzen hohe elektrische Leitfähigkeit und chemische Widerstandsfähigkeit, lassen sich gut gießen, in der Kälte leicht bearbeiten und durch nachträgliche Wärmevergütung auf Stahlhärte bringen. Sie bilden einen ausgezeichneten Werkstoff für chemisch und mechanisch stark beanspruchte Konstruktionsteile, z. B. Federn verschiedener Art.

Zusätze von 0,01 bis 0,02% Beryllium sind beim Guß von „Leitfähigkeitskupfer" als Desoxydationsmittel dem bisher meist benutzten Phosphor in verschiedener Hinsicht überlegen. Eine technische Zukunft läßt sich auch gewissen berylliumhaltigen Eisenlegierungen prophezeien.

Der Wissenschaft kommt es gleichfalls zugute, daß sie jetzt über Beryllium verfügt. So ist die Borchemie dadurch viel leichter zugänglich geworden, daß man die Borwasserstoffe aus Berylliumborid statt wie bisher aus Magnesiumborid darstellen und so weit reiner bekommen kann.

Ein neues Verfahren der photographischen Aufnahme

Von Prof. Dr. Ing. Gustav Kögel, Techn. Hochschule Karlsruhe

Die moderne Spektralanalyse nach Bunsen, die uns so unendlich vieles über die Elemente und Zusammensetzung chemischer Verbindung auf Erden und den sie umgebenden Himmelsraum geoffenbart hatte, hat mit ihrem langen Bestehen immer mehr auch die Grenzen ihrer Leistungsfähigkeit erkennen lassen. Voraussetzung der Spektralanalyse war Glühzustand bezw. Verbrennen der Substanzen. Und auch dieser Weg zeigt nicht die Zusammensetzung einer Verbindung in ihrem Aufbau an, sondern nur deren Bestandteile. Die gesamte organische Welt ließ bei dieser Methode nur Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff erkennen, ohne über Zahl und die Verbindungsart dieser Elemente, was entscheidend war, hinreichend genauen Aufschluß geben zu können. Die neue Atomphysik hat uns nun einen Weg erkennen lassen, der in das Land einer neuen Spektralanalyse führt, in der nicht verheerender Brand über das Innere dieser Bauten Auskunft geben muß, sondern ein Anklopfen der Strahlen, wenn man so sagen kann, das alles in seinem Zustand unberührt läßt. Raman[1]) hat die Entdeckung gemacht, daß, wenn bestimmte Substanzen mit Licht gewisser Wellenlänge beleuchtet werden, Strahlen wieder zurückgesandt werden, die der Fluoreszenzstrahlung sehr ähnlich sind. Und doch liegt ein bedeutender Unterschied vor. Bei der Fluoreszenz wird das von dem Molekül aufgenommene Licht umgeformt, kurzwelliges wird in langwelliges verwandelt, z. B. blaues Licht in gelbes, ultraviolettes in blaues. Bei dem Ramaneffekt dagegen wird das Licht mit Wellenänderung reflektiert. Aus der schönen Arbeit von P. Pringsheim[2]), der in atomphysikalischer Richtung die Forschung Ramans weiterfördert, können wir sehr deutlich die Wellendistanz der R-Reflexion und die der Fluoreszenzkoinzidenz bei voranschreitender Beleuchtungslinie erkennen. Bei der Fluoreszenz tritt bei Voranschreiten der Primärstrahlung im Spektrum allmählich Koinzidenz mit der Fluoreszenz, der Sekundärstrahlung ein (Abb. 2). Beim Ramaneffekt erfolgt eine Parallelverschiebung (Abb. 1). Wenn diese Differenz der Primär- und Sekundärstrahlen die Verschiedenheit der Erscheinung erkennen läßt, so tritt dabei eine weitere im Auftreten bestimmter Linien ein. Abb. 3 zeigt, daß bei 20000 cm^{-1} nur solche Verbindungen eine bestimmte und zwar örtlich verschieden gelagerte Linie bezw. Linien zeigen, die die —CH—-Verbindung enthalten. Fehlt diese, z. B. in CCl_4, C_2Cl_4, so tritt diese Linie nicht auf. Entstehung und Art bestimmter Linien in verschiedenen Spektralgebieten sind mit einer bestimmten Konstitution, die der Substanz eigen ist, verbunden. Hierin liegt die Möglichkeit der neuen Spektralanalyse.

Der Ramaneffekt stellt, nun genauer genommen, eine atomphysikalische Entdeckung eines Phänomens dar, das einem Techniker, der auf bestimmtem Gebiete arbeitete, bei Zeiten nicht entgehen konnte, besonders dann nicht, wenn die Ausführung in großem Maßstab stattfand. Der Verfasser[3]) hat im Jahre 1914 ein Verfahren ausgearbeitet mittels ultravioletter Strahlen, die unsichtbaren Schriften des Palimpsestes dadurch wieder sichtbar zu machen, daß er den Hintergrund durch ultraviolette Bestrahlung zur Fluoreszenz erregte. Das Verfahren wurde in der Folge in großem Umfange zur Herausgabe ganzer Bände benutzt[4]) und hat in allen Kulturstaaten in der kriminalistischen Technik Eingang gefunden[5]). Gerade bei den Palimpsesten fiel es dem Verfasser sofort auf, daß je nach der gewählten Ultraviolett-Primärlinie andere Bilder entstanden. Es schien einerseits sehr gewagt, diese Unterschiede mit den Gesetzen

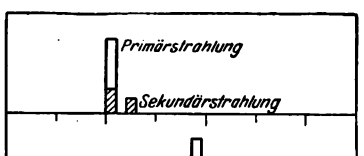


Abb. 1. Parallelverschiebung der Ramansekundärstrahlung und der Erregungsstrahlung

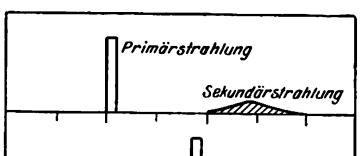


Abb. 2. Koinzidenz der wandernden Erregungs- und der Fluoreszenzstrahlung

Aus „Die Naturwissenschaften" 1928, S. 600

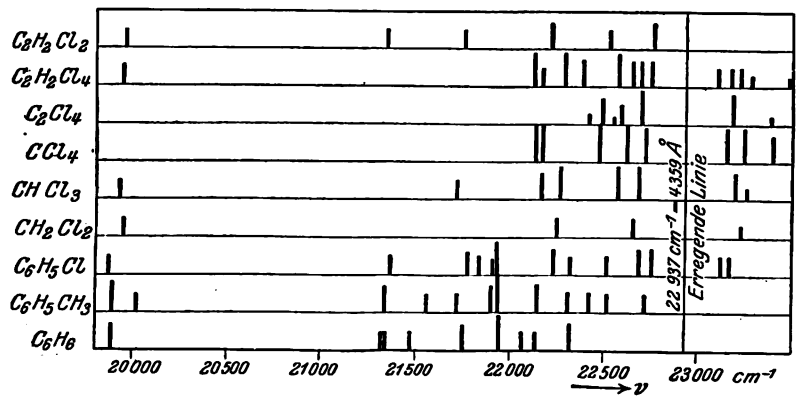


Abb. 3. Charakteristische Ramanlinien für verschiedene Substanzen Links Sonderlinien der CH-Verbindungen, die bei CCl_4 und C_2Cl_4 fehlen

Aus „Zeitschr. f. Physik", Band 50, 1928, S. 752

[1]) C. V. Raman, Geod. Journ. Physic 2. III. 1928.

[2]) Pringsheim, Ztschr. f. Physik 50. Naturwissenschaften 11. u. 12. Bd. S. 741.

[3]) G. R. Kögel, Die Palimpsestphotographie. Sitzungsbericht der Preuß. Akad. d. Wiss. Hist.-Philos. Klasse 37, 1914.

[4]) Neueste Ergebnisse: Der Strabo-Palimpsest. Von Wolf Aly. Sitzungsber. d. Heidelberger Akad. d. Wiss. Philosoph.-hist. Klasse 1928/29. 1. Abhandlung.

[5]) Die unsichtbaren Strahlen im Dienste der Kriminalistik. Von Prof. Dr. Ing. G. Kögel, Verlag A. Moser, Graz 1928, Seite 140. Vgl. auch Abbildung in Eder's Jahrbuch 1928. Teil II. Seite 686.

Digitized by Google

der Fluoreszenz in Uebereinstimmung bringen zu wollen, andererseits hätte die Schulwissenschaft einen solchen Zweifel ganz in das Gebiet der Phantasie verwiesen. Das mußte den Verfasser veranlassen, mit physikalischem Hilfsmittel Aufklärung zu schaffen. Zu diesem Zwecke baute er im Jahre 1925 eine Apparatur, die er Spektrostat nannte, und in Abb. 4 dargestellt ist. Wenn man vor einem Gegenstand mit einem Objektiv (z. B. Quarzobjektiv) ein kleines Bild auf den Spalt eines Spektrographen wirft, so besteht das Spektrum aus einer Serie von horizontal unterbrochenen Linien. Nimmt man die Beleuchtung mit einer Lichtquelle vor, die ein Linienspektrum gibt, in dem die Linien weit auseinander liegen, so kann man auf der Be-

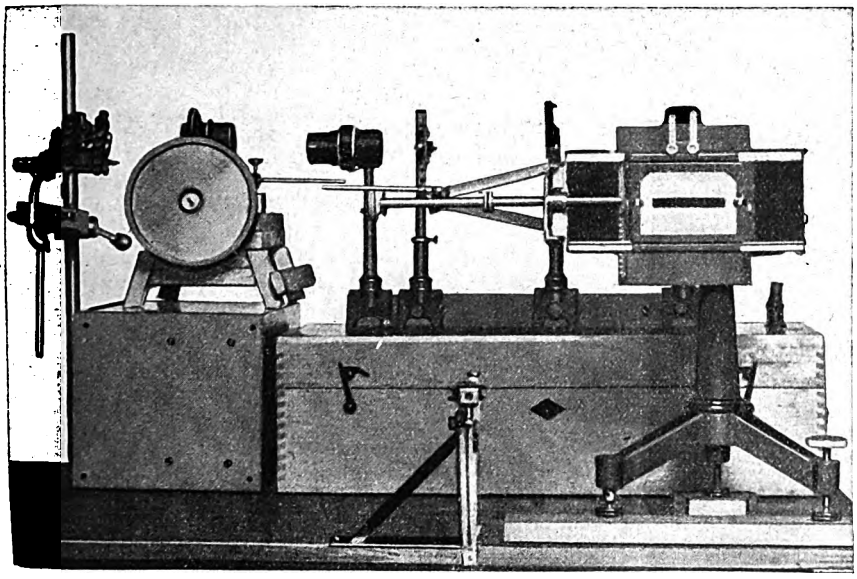


Abb. 4. Spektrostat mit Quarzoptik für Abrollung der spektralen Teilbilder
Aus Kögel, Die unsichtbaren Strahlen im Dienste der Kriminalistik (Verlag Moser-Graz)

trachtungsebene des Spektrographen (Mattscheibe oder Einstellebene für die photographische Platte) mit einem unmittelbar davor angebrachten Spalt die einzelnen Linien nicht herausblenden. Verschiebt man nun das Bild vor dem Spalt und zugleich die photographische Platte in der Einstellebene, so rollt sich sozusagen das Bild in seinem ganzen Umfange ab. Hat man eine „Fluoreszenzlinie" herausgeblendet, so bekommt man ein monochromatisches Totalbild, ist es eine Ramanlinie, so muß das gleiche eintreten. Man muß sagen, in vielen auch nicht monochromatischen Fluoreszenzbildern steckt ein Ramanbild. Es existierte also technisch, von dem „Fluoreszenzbild" zunächst nicht losgelöst.

Die Lichtschwachheit solcher Bilder und daher die große Expositionsdauer haben mich veranlaßt, nach Mitteln zu suchen, die eine starke Primärerregung ermöglichen und zugleich auch die Untersuchung mikroskopischer Objekte. Die Vorrichtung, die ich zunächst selbst zusammengestellt hatte, wird von den optischen Werken Emil Busch, Rathenow b. Berlin, auf meine Vorschläge jetzt ausgeführt. Mittels eines Paraboloidspiegels wird das starke Licht einer Bogenlampe zusammengefaßt und durch einen Kondensor und bekannten Selektivfilter auch für Ultraviolett, auf den Reflexspiegel des Mikroskopes gelenkt. Das durch den Kondensor tretende Licht wird durch einen Dunkelfeld-Reflexspiegel auf das Objekt geworfen. Man sieht dann die intensive Fluoreszenz vieler Verbindungen, die man bisher nie feststellen konnte. Mittels Prismenaufsatzes hat man die Ramanlinie spektral auszuwählen. Der Anschluß des Spektrostaten ist, wie aus dem früher Gesagten hervorgeht, ohne weiteres möglich und somit die Gewinnung ganzer Uebersichtsbilder, die dem konstitutionellen Aufbau des Objekts entsprechen.

Konstitutions- und Leistungsforschung in der Tierzucht, nach Untersuchungen am Blut des Rindes

Von Prof. Dr. Arthur Golf, Universität Leipzig

Die starke Betonung der Zucht auf Leistung in der landwirtschaftlichen Tierzucht führte rasch zu der Erkenntnis, daß ein dauernder Zuchterfolg nur in Verbindung mit einer guten Konstitution gesichert werden kann. Das Streben nach einer möglichst einwandfreien Beurteilung der Konstitution und damit des Leistungsvermögens erweckte sehr bald Bemühungen, neben morphologischen Merkmalen solche physiologischer Art heranzuziehen. Mit R. Goetzes Abhandlung „Züchterisch-biologische Studien über die Blutausrüstung der landwirtschaftlichen Haustiere" (1924) begann eine Reihe von Forschungen über die etwaigen Beziehungen zwischen Blutbeschaffenheit und Konstitution. Im Frühjahr 1925 wurden von meinem Mitarbeiter Dr. Erhard Berndt und mir auf breiter Grundlage Arbeiten auf dem Gebiete der Blutforschung in Angriff genommen.

Bei der Prüfung des roten Blutbildes auf die Beständigkeit seiner chemisch-physikalischen Beschaffenheit erwiesen sich Zahl und Größe der roten Blutkörperchen, Zahl der weißen Blutkörperchen, Gehalt des Blutes an Hämoglobin (Blutfarbstoff) und an Trockensubstanz als sehr veränderliche, im Laufe eines Tages großen Schwankungen unterliegende Werte. Eine Konstanz des roten Blutbildes besteht also nicht, und die aus einer einzelnen Entnahme stammenden Blutwerte geben keinen Anhalt für die Beurteilung der individuellen Konstitution. Es blieb aber noch die Möglichkeit offen, daß das Reaktionsvermögen des Individuums gegenüber einer Aenderung der Ernährungs- und Haltungsbedingungen konstitutionell gewertet werden könnte. Ein zu diesem Zwecke angestellter Fütterungsversuch mit milchsaurem Eisen ergab bei Kühen schwächlicheren Körperbaues eine Vergrößerung der sauerstoffbindenden Oberfläche und erhöhte Milchabsonderung, während sich bei den robusteren Tieren weder eine wesentliche Veränderung des Blutbildes noch eine erhöhte Leistung zeigten.

Nunmehr wurde bei zwei Niederungs- und zwei Höhenrindern mehrere Male in zweistündigen Zwischenräumen innerhalb je 24 Stunden und ferner mehrere Monate hindurch alle 8—10 Tage um 11 Uhr Blut entnommen; an jeder einzelnen Blutprobe wurden stets alle besonders wichtig erscheinenden Bluteigenschaften chemischer oder physikalischer Art untersucht: außer der Größe der roten Blutkörperchen, der Zahl der roten und der weißen Blutkörperchen auch der Hämoglobingehalt, die Senkungsgeschwindigkeit der Erythrozyten, ferner je von Blut, Plasma und Serum der Gehalt an Trockensubstanz und Eiweiß, das spezifische Gewicht und die Viskosität und einiges andre mehr. Hierzu mußte zunächst eine Untersuchungstechnik geschaffen werden, die ein sehr rasches Verarbeiten von Frischblut ermöglichte und etwaige Veränderungen einzelner Bluteigenschaften durch gerinnungsverhindernde Zusätze innerhalb der mittleren Fehlergrenzen hielt. Z. B. erwies sich für die Messung und Zählung der roten und der weißen Blutkörperchen das Mikroskop bei direkter Beobachtung als völlig unzulänglich, wegen der erforderlichen sehr großen Zahl von Messungen an jeder Einzelprobe. Meinem Mitarbeiter

Digitized by Google

E. Berndt gelang es, hierfür das Projektionsverfahren nutzbar zu machen, denn mit dem von ihm konstruierten Bionikrozytometer können Massenuntersuchungen in sehr rascher und eleganter Weise bewältigt werden.

Bei der Bestimmung der Senkungsgeschwindigkeit der roten Blutkörperchen ergab die kritische Prüfung der bisher gebräuchlichsten Methoden deren Unzulänglichkeit für das sehr langsam sich absetzende Rinderblut; diese Verfahren messen die für eine bestimmte Strecke erforderliche Senkungszeit. Deshalb gingen wir dazu über, in bestimmten Zeitabständen die jeweilige Plasmahöhe festzustellen, und E. Berndt ersann hierzu eine besondere Meßvorrichtung.

Die Auswertung der sehr umfangreichen Untersuchungen ergab: Eine absolute Konstanz konnte bei keiner der untersuchten Bluteigenschaften ermittelt werden. Diese zeigten jedoch erhebliche Unterschiede in den relativen Schwankungsbreiten und auch in ihren absoluten Größen, sodaß individuelle und zum Teil auch konstitutionelle Verschiedenheiten nachgewiesen werden konnten. Die Ursachen der jeweils auftretenden Variabilität wurden im Luftdruck, in der Luftfeuchtigkeit, der Stall- und Außentemperatur und in physiologischen Vorgängen im Tierkörper gesucht, sie konnten aber durch keinen dieser Faktoren restlos geklärt werden.

Auf Grund der umfangreichen und vielseitigen Untersuchungen kann gesagt werden: Die chemisch-physikalische Bluntersuchung hat für die Beurteilung der Konstitution und der Leistung nur dann Wert, wenn vom Normalen ausgehend extreme Versuchsbedingungen gestellt werden, und wenn die dadurch im Organismus ausgelöste Intensität des individuellen Reaktionsvermögens (in Reihenuntersuchungen geprüft) als Gradmesser Anwendung findet. Der einmaligen Blutentnahme und -untersuchung kann demnach kein konstitutionsdiagnostischer und, wie unsere weiteren Untersuchungen gezeigt haben, auch kein rassendiagnostischer Wert beigemessen werden.

Die von mehreren Forschern aufgestellte Behauptung, der chemisch-physikalische Blutbefund sei ein geeignetes Diagnostikum zur Differenzierung der Rinderrassen, ist durch obenstehende Untersuchungsergebnisse hinreichend widerlegt. Aus diesem Grunde wurde versucht, die Individualitätsprüfung nicht physikochemisch, sondern biologisch, mit Hilfe der Isohämagglutination (d. i. Ballung von roten Blutkörperchen im Serum eines anderen Individuums derselben Art, das Phänomen bei der Blutgruppenbestimmung) durchzuführen.

Nach vielen mißlungenen Versuchen konnten positive Reaktionen nur bei bestimmten Verdünnungsgraden mit der Blutkörperchenaufschwemmung von Niederungsrindern oder auch der Sera von Höhenrindern erreicht werden. Daraus mußte geschlossen werden, daß die verwickelten Abstammungsverhältnisse — besonders beim Niederungsrind — die den Rinderrassen eigenen Normal-Agglutinine verschleiern. Aus diesem Grunde gelangte zunächst das Blut einiger Wildrinder (Wasserbüffel, Yak, Bison, Zebu und Steppenrind) in der Serumerythrozytenkombination zur Untersuchung. Die Ergebnisse ließen vermuten, daß vielleicht mit Hilfe des Agglutinationsphänomens die Abstammung des Hausrindes eine weitere Klärung erfahren kann, da bei den untersuchten Tieren nur Agglutinine (Abwehrkörper im Serum) gegen die kulturell niedriger stehende Gattung gefunden wurden. Ob es sich hierbei um echte Iso- oder um eine Art von Hetero-Agglutinationen (Ballung von Blutkörperchen im Serum eines Individuums einer anderen Art) handelt, mag dahingestellt bleiben. Die weitere Prüfung von Wildrinderblut gegen das Blut verschiedener Hausrinderrassen ergab derartige Reaktionen, sodaß angenommen werden kann, daß beim Rind mehrere Blutgruppen vorhanden sind[1]). Ein sicherer Individualitätsnachweis ist mit Hilfe der Hämagglutination auch beim Rinde nicht zu erbringen.

Philosophie der Medizin

Von Prof. Dr. Hans Much, Universität Hamburg

Philosophie der Medizin bedeutet sogleich zweierlei: erstens eine Philosophierung der Medizin. Und zweitens umgekehrt: durch Medizin ermöglichte philosophische Erkenntnisse. Das Wort Medizin muß natürlich weit gefaßt werden. Medizin ohne Biologie ist ein Rumpf ohne Kopf. Andererseits gibt nicht sowohl die Forschung der Entwicklung und der normalen Vorgänge, als vielmehr die der Störungen, d. h. die eigentliche Medizin, die wirklichen, tiefen und wesentlichen Erkenntnisse für die Biologie! Und die Philosophie ist ebenfalls nichts weiter als eine Aeußerung des Lebens, ein Kapitel der Biologie.

Schon im ersten Bande, der, lediglich um einen Titel zu haben, „Vom Wesen der Heilkunst" heißt, werden die beiden Aufgaben einer Philosophie der Medizin angedeutet. Die erste in dem Abschnitt „Reform der Medizin". Denn daß dazu eine Reform nötig ist, liegt auf der Hand. Die von allen Einsichtigen und ehrlich Strebenden ersehnte „Reform der Medizin" ist nur möglich durch ihre Philosophierung. Wie das gemeint ist, läßt sich in einem Referate nicht sagen. Das erforderte schon eine Abhandlung.

Würde nur diese erste Aufgabe später erreicht werden, so würde sich schon allein deswegen, vielleicht aber sogar gerade deswegen die Mühe lohnen.

Der zweiten Aufgabe dienen die beiden anderen Abschnitte: Körper und Schicksal; Entelechie und Freiheit.

Schon längst hätte folgende Frage nicht nur auffallen, sondern Gegenstand der Forschung sein müssen: Warum stimmt unter den vielen Tausenden Philosophen der Welt kein einziger mit dem andern überein? Liegt das an der Philosophie als solcher, oder liegt es an andern mathematischen Gesetzmäßigkeiten?

Schon hier hilft die Medizin. Denn während die Scholastik allezeit Körper gleich Körper setzte, haben ebenso allezeit erleuchtete Köpfe dagegen Front gemacht. Nur das Mechanische ist gleich, eigentlich auch nur die mechanische Anlage. Denn nicht nur äußerlich gleicht kein Mensch dem andern, sondern noch viel weniger innerlich. Wir sprechen von Konstitution. Verschiedene Konstitutionen reagieren auf ein- und denselben Einfluß völlig verschieden. Ein Ei ist für den einen erwünschte Nahrung; beim zweiten erregt es Erbrechen, also Abwehr; der dritte bekommt idiosynkratische Hauterscheinungen scheußlichster Art. Und so fort, bis ins feinste, nicht ohne weiteres grobsinnlich Sichtbare. Die Wahrheit ist einfach. Aber über das Einfache ärgert sich der Mensch, deshalb geht er allezeit an ihren einfachen Formungen vorüber.

Physiologie behandelt immer nur den Idealfall, sie ist Idealistik im Grobmechanischen. Dem Einzelfalle wird nur Konstitutionologie gerecht. Und darüberhinaus dringt sie ins Wesen (soweit das möglich ist), was der idealisierenden Physiologie gar nicht möglich ist. Noch gröber idealistisch-mechanischer ist die pathologische Anatomie, die zum Unheil der Medizin noch immer den scholastischen Markt beherrscht. Der biegsame Lebende räumt dem starren Toten das Feld. Und dabei zeigt die pathologische Anatomie nur in höchstens 25% der Todesfälle Todesursachen, was um so trauriger ist, als Todesursachen anzuzeigen, ihre sicherste Aufgabe ist.

[1]) Die Arbeiten in dieser Richtung sind noch nicht abgeschlossen.

Digitized by Google

Der lebendige Betrieb ist am besten einem Orchester mit Zusammenspiel, Partitur, Einzelinstrument usw. zu vergleichen. Für die Biologie wird es nützlich sein, diesen Vergleich bis ins Kleinste durchzuführen. Die Störungen der Harmonie, die unendliche Mannigfaltigkeit ihres Ausgleichs nicht auf instrumentalem, sondern auf orchestralem Wege kommen dem Wesen des Lebens unsagbar näher, als Beschreibung der Instrumentenschäden.

Auch eine Ansteckung ist in erster Linie Sache der Orchestrierung, der Konstitution. Die Konstitution macht einen Einfluß zum Krankheitserreger. Wenn nicht allein, so doch in allererster Ordnung.

Der Körper macht des Menschen Schicksal. Konstitution heißt Körperschicksal.

Das muß bis ins Kleinste verfolgt und verfestigt werden. Wie nun aber ist es mit der Seele? Nur der individuelle, nicht der mechanistisch idealisierte Körper gibt uns Einblick in das tiefste Wesen des Körperbetriebes als solchen. Einer der Widersprüche, an denen das Leben „für uns" so reich ist.

Es läge nahe, nun im Seelenleben auch einer seelischen Individualkonstitution nachzugehen, um dadurch auf die wesenhafte Psychologie zu kommen, am besten, ja wahrscheinlich überhaupt nur auf dem Wege der Störungen.

Daß die Seele sich individuell äußert, ist klar. Aber hier wirft sich die zum erstenmal gestellte Frage auf: Bringt das Leben neben dem Individualismus des konstitutionell bedingten Körpers auch noch eine besondere Einzelkonstitution der Seele auf? Oder ist es nicht wahrscheinlicher, daß alles Seelische gleich ist und sich nur anders äußert, je nach dem Körperorchester, dessen es sich zum Ausdruck bedienen muß? Der Körper, ja, der Körper ist das Eigentlichste; ist der Stützpunkt des Lebens.

Warum für die verschiedenen Seelenäußerungen der einzelnen Monaden nun auch individuelle Seelenkonstitution annehmen! Versteht sich nicht alles dem Sinn des Lebens viel angepaßter, wenn die sogenannte individuelle Seele nur auf Grund der völlig verschiedenen Körperkonstitutionen ein besonderes Aussehen und Aeußere zeigt?

Das ist gründlich zu untersuchen. Wenn ja, dann ergibt sich eine neue Psychologie der Konstitution. Und dann wird unbedingt gefordert werden müssen, was die Einsichtigen schon lange fordern, daß die Psychologie nicht in die Philosophie, sondern in die Medizin, alias Biologie gehört.

Daß der Gedanke der einheitlichen Seele (im Gegensatz zum Körper) nicht nur nicht abstrus ist, sondern sogar nahe liegt, läßt einen Vergleich mit dem Leben vermuten. Auch Leben ist etwas schlechthin Einheitliches; und in welcher unendlichen Vielseitigkeit äußert es sich! Und das nicht nur in den Arten, sondern noch viel mehr in den Konstitutionen der Individuen gleicher Art!

Eine zweite Frage ist dann die, inwieweit alle individuellen psychischen Störungen rein körperlich bedingt sind, ebenso inwiefern die sonstigen psychischen Aeußerungen. Wenn nicht körperlich, so würde sich der Blick noch längst nicht zunächst auf die Psyche selber richten. Sondern auf das andere, was den Menschen von Tier und Pflanze unterscheidet: den Logos.

Hier harrt die schwerste Arbeit. Die Psychiatrie umgreift ja nicht nur die Störungen der Seele, sondern noch viel mehr die des Logos. Daß diese in vielen Fällen vom Körper abhängig, lediglich durch den Körper verursacht sind, kann die Medizin beweisen. Fragt sich, ob sie das für alle Fälle beweisen kann.

Fragt sich ferner, ob der Logos einheitlich ist, wie das Leben, aber sich eben je nach dem konstitutionellen Körper-Orchester verschieden äußern muß.

Fragt sich ferner: Ist der Logos im Gegensatz zu Physis und Psyche etwas Fremdes, etwas Metaphysisches? Wenn nicht, so wäre zu beweisen, daß er nichts anderes ist, als eine besondere Aeußerung des Lebens. Auch das ist lediglich durch die Medizin, d. h. durch die Forschung der Konstitution und ihrer Störungen, möglich. Hier müssen natürlich auch alle entgegengesetzten Fragen aufgeworfen und beantwortet werden.

Der Logos ist das eigentliche Gebiet der Philosophie. Aber nach Ansicht des Verfassers ist er eben eine besondere Aeußerung des Lebens.

Dies alles ist kein Materialismus. Im Gegenteil. Denn das Leben ist ganz gewiß nicht in seinem Wesen Materie. Aber es ist Anti-Schwarmhaftes. Schwarmgeisterei ist Krankheit. Ich erinnere an den Unsinn moderner Dichter. Magisch ist gleich manisch.

Das Leben aber hat keinen Platz für Metaphysik, sondern nur für Metagnostik. Wir wissen, daß es besonderen Gesetzen, die über Physik und Chemie stehen, folgt, aber diese Gesetze sind durchaus „irdisch". Nur, daß wir am Leben Teilhabenden sie nicht erkennen und nie erkennen können.

Objektivität gibt es nur im Mechanischen. Sonst ist alle menschliche Auswirkung konstitutionell (früher subjektiv genannt).

Immer wieder stellt sich aber gerade in der Medizin (bei den Störungen des Logosbetriebes) die Frage, ob der Logos nicht doch metaphysisch sei. Leben (Bios) ist auch ohne Logos möglich. Vielleicht ist es auch ohne Psyche möglich, und Psyche ist gewiß nicht metaphysisch. Die Beteiligung der Psyche am Lebendigen läßt sich aber ganz gewiß einmal direkt und endgültig klären. Die des Logos aber nur indirekt. Bios und Psyche sind eine Einheit. Bios und Logos brauchten jedoch nur eine Symbiose zu sein. Dafür spräche am meisten der kärgliche Gebrauch, den 95% der Menschen vom Logos machen. Aber dagegen spricht noch viel mehr und viel Tieferes. Wenn übrigens Leben nachweisbar ohne Logos möglich ist, so ist dadurch noch nicht im geringsten gesagt, daß auch Logos ohne Leben möglich sei. Im Gegenteil: Logos ist doch wohl nur die höchste Leistung des Lebens. Und wenn man durchaus von Metaphysik sprechen will, so könnte man allererst das Leben selber metaphysisch nennen, denn die Physik ist ihm wohl dienstbar, aber es hat noch eigene Gesetze. Warum diese aber metaphysisch nennen? Sie sind nur höhere Physik!

Es gibt wohl keine Philosophie als solche, sondern, weil sie an Logos und Körper-Seele gebunden ist, nur eine Philosophie der Konstitution. Vergleiche auch die Rassenunterschiede!

Im Leben selber aber ist sinnvoll, zweckvoll nur die Mechanik bis hinauf zur Orchestrierung und zur Wiedergabe der Melodie, die allerdings im einzelnen beim Einzelnen stets anders ausfällt. Die Grundmelodie ist die gleiche; aber die Wiedergabe jeder Monade ist abweichend.

Das Leben selber aber hat keinen außerhalb seiner selbst liegenden Sinn und Zweck. Hinter jeder Lebensbetätigung oder Aeußerung, mag mehr die Physis oder die Psyche oder der Logos dabei im Vordergrunde stehen, steht immer nur wieder — das Leben, das Leben und seine Einheit. Im Sinne eines außerhalb liegenden Zweckes ist das Leben sinn-los. Es entsteht aus blindem Zufall, eben wenn auf bestimmten Sternen tellurisch-kosmische Bedingungen gegeben sind. Es ist eine besondere Form der Bewegung.

Digitized by Google

FORSCHUNGSREISEN

Reise zu den Jenissejostjaken in Nordsibirien

Von Dr. Hans Findeisen, Völkerkundemuseum Berlin

Während der Jahre 1927—1928 konnte der Verfasser mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft sowie des Berliner Museums für Völkerkunde eine dreizehnmonatige Reise nach Nordsibirien[1]) unternehmen, deren Hauptaufgabe in der Erforschung des kleinen aussterbenden Volksstammes der Jenissejostjaken (Keto) bestand. Die Jenissejostjaken bilden den letzten Ueberrest der einstmals auch in Westsibirien weit verbreiteten Völkergruppe der sog. „Altsibirier", Völker, die als erste das nacheiszeitliche Sibirien besiedelt haben, die später aber naturgemäß zahlreiche Mischungen mit neu vom Süden eindringenden Stammesgruppen eingegangen sind.

Die Jenissejostjaken, die sich selbst Ket-Mensch nennen (Plural Djing, Rufform Ketó), sind trotz der jahrhundertelangen Berührung mit den Russen bisher nur wenig bekannt gewesen. Da der Russifizierungsprozeß in Sibirien aber in der Gegenwart noch schneller als

Zum Trocknen aufgespannte Felle von Elchfüchsen. Daneben alter Jenissejer an der Steinigen Tunguska.

früher vor sich geht, so war es sehr an der Zeit, die Kultur des kleinen Stammes noch möglichst eingehend zu untersuchen, sowie Sammlungen für die deutschen Museen mitzubringen. Beide Aufgaben konnten, soweit Zeit und Mittel es erlaubten, mit Erfolg ausgeführt werden. Neben den jenissejostjakischen Studien wurden burjatische, teleutische und besonders auch russische getrieben.

Meinen Standplatz bildete das kleine russische Jäger- und Fischerdorf Podkamennaja Tunguska, an der Mündung der Steinigen Tunguska in den Jenissej gelegen. Zunächst konnten wir in der Schule Unterkunft finden, ich brach jedoch sofort zu den Sommerplätzen der Jenissejer auf, die an günstigen Uferstellen des Riesenstromes gelegen sind. So verlebte ich einen Monat mit den in Birkenrindenzelten wohnenden Eingeborenen, deren sommerliche Beschäftigung in einem wenig intensiv betriebenen Fischfang, besonders auf Störe, bestand. Im September reiste ich dann in die Jagdgebiete der Jenissejer, etwa 90 km die Steinige Tunguska aufwärts, wo ich bis Ende Dezember verblieb. Im Turuchansker Land sind die Russen erst in der Gegenwart zu Gründungen von Handelsniederlassungen gekommen, um den Pelztierreichtum dieser riesenhaften Gebiete möglichst vollständig zu erfassen. Auch die Faktorei „Schwarzinsel" (Tschornyj Ostrow), bei der ich das Glück hatte, eine kleine leere Blockhütte beziehen zu können, ist erst eine Gründung des letzten Dezenniums. Hier werden den Jenissejern die verschiedensten russischen Waren verhandelt, Tuche, Kupferkessel, Mehl, Zucker, Bonbons, Perlen usw., wogegen die Jenissejer ihre Eichhörnchenfelle, Zobelfelle usw. in Tausch geben. Nach einem Studienaufenthalt in Krasnojarsk während der Monate Januar bis März kam ich im April 1928 nach einer schwierigen Schlittenreise wieder bei meiner Winterblockhütte an, um die letzten Arbeiten bei den Jenissejern abzuschließen. Anfang Juni machte ich mich auf die endgiltige Heimreise.

Die Ergebnisse meiner Arbeiten konnte ich mit Zustimmung des Dresdener und Hamburger Völkerkundemuseums im Lichthof des Berliner Museums für Völkerkunde zu einer großen Gesamtausstellung zusammenfassen, die vom 1. Februar bis 31. März geöffnet war. Das Wirtschafts- und Geistesleben der Jenissejer, Tungusen, Russen, Dolganen und Jakuten wurde an Hand der Sammlungen sowie von Photos und Zeichnungen eingehend dargestellt. Hier soll etwas näher nur noch auf die Jenissejer eingegangen werden.

Zunächst muß die Feststellung ausgesprochen werden, daß die Jenissejer, die im allgemeinen als Fischervolk aufgefaßt worden sind, in der Hauptsache ein Jägervolk darstellen, dessen Bestehen so gut wie vollkommen von den winterlichen Jagdergebnissen abhängt. Es ist aber anzunehmen, daß der Fischfang bei ihnen früher eine größere Rolle gespielt haben muß, wenigstens zu einer Zeit, als sie vom Süden kein Mehl erhielten, mit dem sie gewiß erst seit Ankunft der Russen im Turuchansker Land bekannt geworden sind. Immerhin sind sie auch damals wohl nicht als Fischervolk anzusprechen gewesen, da sich bei ihnen keine irgendwie höher entwickelten Vorrichtungen zum Fischekonservieren erhalten haben, wie wir sie in Ostsibirien etwa bei den Korjaken, Kamtschadalen und Giljaken finden. Die einzigen Gerüstwerke, an denen sie die zerschnittenen Störe aufhängen, sind zwei natürliche gegabelte Aeste, über die ein dritter Ast gelegt wird. Recht primitiv sind auch ihre Sperrvorrichtungen, mit denen sie in kleinen Bächen Fische fangen. Es werden zu diesem Zwecke nämlich zwei verbundene Lattenreihen in den Bach gestellt, wobei der Zwischenraum zwischen beiden der eigentliche Fangraum ist. In dem Lattenzaun, der bachaufwärts gerichtet ist, befindet sich eine Oeffnung, die den Fischen zwar den Eintritt, nicht aber den Austritt gestattet. Aus dem Fangraum werden die Fische mit runden Schöpfnetzen herausgeholt. Die von mir untersuchte Gruppe der Ketó an der Steinigen Tunguska besitzt keine Renntiere, sondern ihr einziges Haustier ist der Hund. Es ist aber anzunehmen, daß auch diese Jenissejer früher Renntiere besessen haben, denn bei den Ketó beim Dorfe Worogowo, südlich von Podkamennaja Tunguska, sollen sie noch teilweise Renntierzucht treiben, wie mir Angehörige der Worogower Ketó sagten. Im Norden besitzen die Jenissejer bestimmt Renntiere, wenn auch nur noch 15 bis 20 eine Familie. Bei dem Mangel an Renntieren hat die Bedeutung des Hundes eine erhebliche Verstärkung erfahren. Er dient den Jenissejern nicht nur auf der herbstlichen Jagd, sondern in noch viel größerem Ausmaße als Ziehhund, der die großen Lastschlitten während der winterlichen Jagdwanderung fortbewegen muß. Mit Ausnahme der kleinen Kinder fährt bei den Jenissejern niemand Schlitten, sondern jung und alt läuft

[1]) **Nähere Angaben in meiner Schrift: Reisen und Forschungen in Nordsibirien 1927—1928. Selbstverlag, Berlin NW 21, Lübecker Str. 51 (47 S., gr. 8). [Durch jede Buchhandlung beziehbar.]**

Digitized by Google

auf Schneeschuhen neben dem Schlitten her und steuert ihn an dem großen Vorderbügel. Die Jenissejer sind die besten Jäger aus dem gesamten Turuchansker Land, und in reichen Eichhörnchenjahren schießt ein guter Jäger 1000 der grauen Pelztierchen, deren Fleisch, an einem Stab über dem Zeltfeuer geröstet, vorzüglich schmeckt.

Der Organisation ihres religiösen Lebens nach sind die Jenissejer Schamanisten, d. h., die Vermittlung zwischen den Menschen und der Geisterwelt wird von einer psychisch besonders gearteten Gruppe von Menschen, den Schamanen, ausgeübt. Diese Schamanen sind die eigentlichen Führer des Volkes, denen auch die richterlichen Funktionen zukommen. Die religiösen Vorstellungen der Jenissejer unterscheiden ein dem Menschen wohlgesinntes neben einem schädlichen Prinzip. Das erstere wird personifiziert gedacht als „Himmel" oder Himmelsgott, Ees, während alle Uebel, die Kälte, Krankheiten und Tod von Hosédam verursacht werden, Ees' früherer Frau, die sich von menschlichen Seelen nährt und auf Erden wohnt, an der Mündung des Jenissej in das Eismeer. Neben diesen beiden Hauptgöttern gibt es eine große Anzahl von Naturgeistern der verschiedensten Art, die im Wald und im Wasser leben und in keine Beziehungen zu Ees und Hosédam treten. Die Hilfsgeister des Schamanen sind Luftgeister und sehen aus wie Mücken, umschwirren den Schamanen auch ebenso wie diese. Bemerkenswert ist noch die Stellung des Bären bei den Jenissejern. Der Bär ist nämlich nur dem Körperlichen nach ein Tier, besitzt aber eine menschliche Seele, die von einem verstorbenen Jenissejer herrührt. Wenn man einen Bären getötet hat, so bewirtet man ihn aus diesem Grunde auch mit Tee und Auerhahnfleisch.

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Die deutsche Normung der Kupferlegierungen abgeschlossen

Vor kurzem ist vom Fachnormenausschuß für Nichteisenmetalle, einem Unterausschuß des Deutschen Normenausschusses, die Normung der Kupferlegierungen zum Abschluß gebracht worden. In vier Blättern sind die wenigen Legierungen von Bronze, Rotguß, Messing und Tombak zusammengestellt, die nach dem übereinstimmenden Urteil der bei der Normung mitarbeitenden Kreise an Stelle der früher üblichen zahllosen Legierungen ausreichend sind. Lediglich Sonderlegierungen für Spezialzwecke werden in bestimmten Fällen auch weiterhin notwendig bleiben. Die Blätter enthalten Angaben über die Zusammensetzung, die zulässigen Abweichungen davon, die erlaubten Verunreinigungen, die Festigkeitseigenschaften, die Härte und bringen eine Anzahl von Verwendungsbeispielen, nach denen sich jeder Besteller für seinen Zweck die bestgeeignete Legierung aussuchen kann. Die deutschen Werkstoffnormen sind infolge ihrer anerkannten Zweckmäßigkeit bereits von anderen Ländern, wie z. B. von Oesterreich, der Tschechoslowakei und der Schweiz mit geringen Abänderungen übernommen worden. Sie werden auch bei der internationalen Normung als geeignete Grundlage dienen können. I.

SITZUNGSBERICHTE WISSENSCHAFTLICHER KÖRPERSCHAFTEN

Heidelberger Akademie der Wissenschaften

Prof. Dr. Wilhelm Salomon-Calvi legte in der Sitzung vom 14. Juni 1929 einen oberen Eckzahn des Säbeltigers (Machairodus latidens Owen) aus den altdiluvialen Sanden von Mauer a. d. Elsenz vor. Der Fund ist um so bemerkenswerter, als bisher weder von Mauer (dem bekannten Fundorte des Homo Heidelbergensis), noch überhaupt aus dem reichsdeutschen Diluvium Machairodus bekannt geworden ist. Er wird von Ludwig Rüger eingehend beschrieben werden.

GEDENKTAGE

Karl Heinsheimer †

Der frühzeitige Tod des Geh. Hofrats Professor Dr. Karl Heinsheimer in Heidelberg hat die allgemeine Aufmerksamkeit besonders erregt, weil mit ihm der Rektor der Universität verschieden ist. In dieser Eigenschaft hatte Heinsheimer sowohl bei feierlichen Empfängen als auch insbesondere bei den Beratungen über einen Neubau des Universitätsgebäudes seine außerordentliche Begabung bewiesen, eindrucksvoll zu repräsentieren und die Geschäfte fürsorgend und erfolgreich durchzuführen.

Der Jurist Heinsheimer war ein anerkannter und verehrter Lehrer seiner Studenten. Dazu befähigten ihn die liebenswürdige und stets hilfsbereite Art seines Wesens und vor allem die klare Erkenntnis in die Grundlagen des lebendigen Rechtes. Auf Grund seiner reichen Erfahrung in seiner einstigen richterlichen Tätigkeit hat er es ausgezeichnet verstanden, als Dozent wie als Schriftsteller die Rechtsforschung mit der Rechtsanwendung in Einklang zu setzen, den Einblick in die Bedeutung der wissenschaftlichen Grundlagen alles rechtlichen Denkens und Urteilens zu eröffnen und damit das Bewußtsein der Verantwortlichkeit in dem Juristen zu stählen, damit er sich als gerechter Richter seiner Volksgenossen bewähren könne. Seiner Initiative war es zu verdanken, daß bei der juristischen Fakultät das Seminar für rechtswirtschaftliche Studien geschaffen wurde, das vom Handelsrecht ausgehend das große Gebiet der gewerblichen Schutzrechte dem Studierenden eröffnete und ihm die dazu gehörigen Hilfsmittel der Literatur, der Zeitschriften und der gerichtlichen Urteile bereitstellte. Seit 1927 ist hieraus das größere Institut für Auslandsrecht gebildet worden. In der Kenntnis und Anwendung des französischen Rechtes war Heinsheimer als Richter aufgewachsen. Er erkannte von hier aus, daß das Studium der ausländischen Rechte angesichts der Verflechtung der deutschen Wirtschaft mit der Weltwirtschaft eine immer stärkere Bedeutung erlangt hat. Um dem erstrebten Wiederaufbau unserer wirtschaftlichen Weltgeltung die notwendige Grundlage zu bieten, faßte Heinsheimer den Plan, in den „Zivilgesetzen der Gegenwart" alle wesentlichen europäischen und außereuropäischen Privatrechtsquellen mit deutscher Uebersetzung zu sammeln und sie mit Hinweisen auf das deutsche Recht für unseren Gebrauch zu erläutern. Mit einem Stabe ausgezeichneter Mitarbeiter ist das gewaltige Werk unternommen worden. Heinsheimer selbst hat an den bisher erschienenen Teilen, insbesondere an der ersten Hälfte des Code civil und an dem Codigo Civil von Brasilien in aufopfernder Weise mitgearbeitet und sich allseitig die höchste Anerkennung erworben. Nun ist der Feldherrnstab der Hand entfallen, die unermüdlich für die Stärkung des deutschen Rechtswesens tätig war.

Prof. Dr. Friedrich Endemann, Universität Heidelberg

Geburtstage

Der Professor für Städtebau, Dr. Joseph Brix (Berlin), 70. Geburtstag am 27. Juni 1929. — Der Professor für Germanistik, Dr. Eugen Mogk (Leipzig), 75. Geburtstag am 19. Juli 1929. — Der Professor für Botanik, Dr. Otto Warburg (Berlin), 70. Geburtstag am 20. Juli 1929.

PERSONALNACHRICHTEN

Berufung und Ernennung

Berufung auf eine ordentliche Professur angenommen: Der Professor für romanische Philologie, Dr. Curt Glaser (Marburg), an die Universität Gießen.

Digitized by Google

Zum ordentlichen Professor wurde ernannt: An der Universität Würzburg der a. o. Professor für romanische Philologie, Dr. Adalbert Hämel.

Auszeichnungen

Zum Ehrendoktor wurde ernannt: Der Professor für Kirchen-, Staats-, Verwaltungs- und Strafrecht, Dr. Wilhelm Kahl (Berlin), von der Juristischen Fakultät der Universität Wien.

Der Professor für Staatsrechtslehre, Ministerialrat Dr. Leo Wittmayer (Wien), erhielt das große Ehrenzeichen für Verdienste um die österreichische Republik.

Todesfälle

Gestorben sind: Der Professor für Erdkunde, Dr. Hermann Wagner (Göttingen). — Der Professor für Chemie, Dr. Richard Lorenz (Frankfurt a. M.).

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Internationale juristische Organisationen

Von Prof. Dr. Johann Eggen van Terlan, Universität Bonn

Eine der merkwürdigsten Folgen des Weltkrieges ist die Tendenz, die Nationen in legislativer und juristischer Hinsicht näher zusammenzubringen.

Bei den internationalen juristischen Organisationen können drei verschiedene Gruppen unterschieden werden:

1. Die Organisation des Völkerbundes;
2. die privaten juristischen Rechtsorganisationen;
3. verschiedene Organisationen, die gelegentlich sich mit legislativen und juristischen Fragen beschäftigen.

In der ersten Gruppe sind zu erwähnen unter den verfassungsmäßigen Organen des Völkerbundes zwei Organisationen mit autonomem Charakter, der Permanente Gerichtshof Internationaler Justiz (Cour Permanente de Justice Internationale) und das Internationale Arbeitsbureau (Bureau International du Travail). Im internationalen Gerichtshof, der im Haag im Friedenspalast seinen Sitz hat, hat bis jetzt das Deutsche Reich keine Richterstelle; aber zwei Kandidaten sind jetzt vorgeschlagen: der Wirkl. Geh. Rat Dr. W. Simons, Reichsminister a. D. des Auswärtigen und Reichsgerichtspräsident a. D. und Prof. Walter Schücking aus Kiel. Als Nationalrichter haben im Gericht Sitz gehabt Prof. Schücking im Jahre 1923 in der Wimbledon-Affäre und Prof. Dr. Ernst Rabel aus Berlin für die deutschen Interessen in Polnisch-Oberschlesien (1925—1928).

Im Internationalen Arbeitsbureau in Genf, dessen Tätigkeit so wichtig ist für die Industrie und Arbeitsgesetzgebung, sind als Deutsche zu nennen Herr Grieser, Präsident der Kommission für Krankenversicherung, Herr Hans Vogel und Herr J. Feig.

Als spezielle Organisationen des Völkerbundes nennen wir das Institut für Internationalen Zusammenschluß der geistigen Angelegenheiten (Institut International de Coopération Intellectuelle), das in Paris im Palais Royal seinen Sitz hat und an dem Prof. A. Einstein Mitglied des Direktionskomitées ist, und das Internationale Institut zur Vereinheitlichung des Privatrechts (Institut International pour l'Unification du Droit Privé), dessen Sitz in Rom ist, in der Villa Aldobrandini, und dessen Direktionsmitglied Prof. Rabel ist.

In der zweiten Gruppe sind alle Privatorganisationen zu nennen, die sich mit Fragen internationaler Bedeutung, sowohl des öffentlichen als privaten, als vergleichenden Rechts beschäftigen. Es sind nämlich: das „Institut international de droit public" (Paris); deutsche Mitglieder sind als membres titulaires: E. Kaufmann (Berlin), Zaun (Hamburg), Schücking (Kiel), Stier-Somlo (Köln), Smend (Berlin), Thoma (Bonn) und Triepel (Berlin), als membres associés: Bruns (Berlin), Jellinek (Heidelberg) und C. Schmitt (Berlin); das „Institut de Droit International" (Gent), dessen deutsche Mitglieder sind: Prof. Th. Niemeyer (Kiel), Prof. Schücking (Kiel), Prof. H. Wehberg (Genf), Prof. K. Neumeyer (München) und Prof. Walter Simons (Leipzig); die „International Law Association" (London); die „Union internationale de droit pénal (Paris); die „Académie de Droit International" (Haag); die „Société de Législation Comparée" (Paris), dessen Mitglieder in Deutschland sind: Prof. Heinsheimer † (Heidelberg), Prof. Lewald (Frankfurt), Prof. Th. Niemeyer (Kiel), Prof. Eggen v. Terlan (Bonn) und die Berliner Rechtsanwälte Fr. Oppenheimer und X. R. Wolff; die „Internationale Vereinigung für vergleichende Rechtswissenschaft und Volkswirtschaftslehre" (Berlin); die „Académie Internationale de Droit Comparé" im Haag, dessen Mitglieder in Deutschland Prof. Siber aus Leipzig und Prof. Kraus aus Göttingen sind.

In der dritten Kategorie sind zu klassifizieren verschiedene internationale Vereinigungen, deren Tätigkeit sich nicht ausschließlich, aber hauptsächlich auf Rechtsfragen erstreckt. Es sind: die „Union Interparlementaire" (Bureau in Genf), deren deutsches Mitglied des Comité exécutif Prof. Dr. W. Schücking, M. d. R. ist, die „Chambre de Commerce Internationale (Paris) und das „Comité Maritime International" (Paris).

Leider muß festgestellt werden, daß auf dem Rechtsgebiet keine internationalen Kongresse der juristischen Wissenschaften bestehen, wie z. B. die der historischen Wissenschaften. Gewiß kann das teilweise zurückzuführen sein auf die Verschiedenheit der nationalen Rechtssysteme, aber am meisten auf den Mangel an Organisation. Das vergleichende Recht, das als Bindeglied dienen könnte, ist relativ wenig entwickelt und studiert, und der einzige internationale Kongreß vom vergleichenden Recht, der im Jahre 1900 in Paris gehalten wurde, ist trotz seines Erfolges der einzige geblieben. Die Mitarbeit der deutschen Gelehrten war hervorragend: Kahn, Kohler, Crome, Sohm, Zitelmann. Die „Académie Internationale de Droit Comparé" bereitet jetzt den zweiten Kongreß für 1931 vor.

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Privatdozent für Geographie, Dr. Wilhelm Credner (Kiel), zum korr. Mitglied der Schwedischen Gesellschaft für Anthropologie und Geographie in Stockholm. — Der Professor für innere Medizin, Dr. Franz Volhard (Frankfurt a. M.), zum Honorary Member of the Interstate Post Graduate Medical Association of North America. — Der Professor für Sozialwissenschaften, Dr. Hanns Dorn (München), zum korr. Ehrenmitglied des Insurance Institute of America, New York. — Der Professor für Meteorologie, Dr. Carl Kassner (Berlin), zum korr. Mitglied der Bulgarischen Akademie der Wissenschaften in Sofia.

Berufungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für Theologie, D. Dr. Walter Baumgartner (Gießen), an die Universität Basel. — Der Oberingenieur bei Escher, Wyss & Co., Henry Quiby (Zürich), auf den Lehrstuhl für Dampfturbinen, Regulatorentheorie und Wärmekraftanlagen der Technischen Hochschule Zürich.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade, Berlin N 65.

Digitized by Google

LICK OBSERVATORY
UNIVERSITY
OF CALIFORNIA
MT. HAMILTON, CAL.
G 5 29

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19 470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden.
„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 20. Juli 1929 Nr. 21

Inhaltsverzeichnis: Ein neu entdeckter Steinzeitwohnplatz in Oesterreich, Heinrich K. Michna, S. 241 / Die neuesten Forschungen auf dem Gebiete der antiken Kriegswissenschaft, Prof. Dr. Johannes Kromayer, S. 242 / Frühgeschichte der indischen Poetik, Prof. Dr. Hermann Jacobi, S. 243 / Die Entstehung der Gußstruktur, Prof. Dr. Gustav Tammann, S. 244 / Neue Modifikationen des Wasserstoffs, Prof. Dr. Arnold Eucken, S. 244 / Untersuchungen über die Biologie der Auster, Dr. Rudolf Kändler, S. 245 / Uebertragung der Tuberkulose durch filtrierbare Erreger, Prof. Dr. Lydia Rabinowitsch-Kempner, S. 247 / Neue Wege der Gasindustrie, Prof. Dr. Hermann Großmann, S. 247 / Sitzungsberichte wissenschaftlicher Körperschaften, S. 248 / Kongresse, S. 249 / Universitätsnachrichten, S. 249 / Gedenktage, S. 249 / Personalnachrichten, S. 252 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 252

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

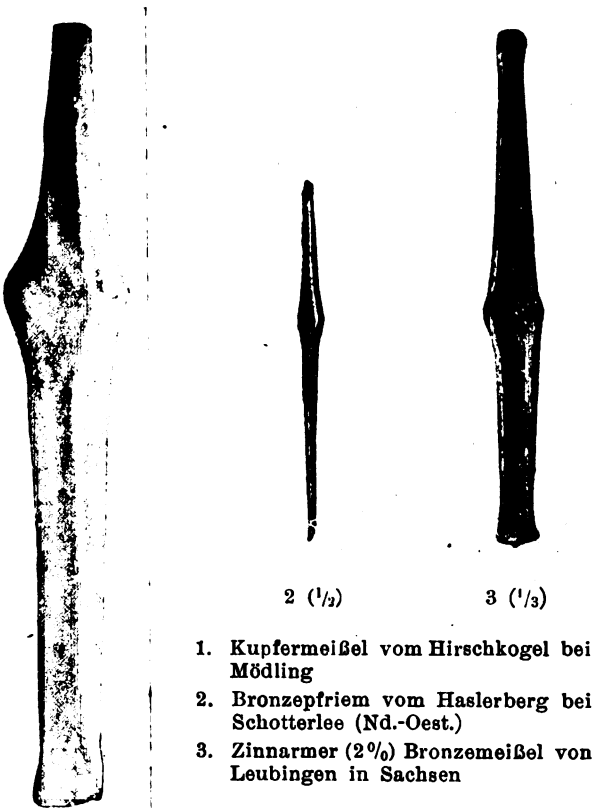
Ein neu entdeckter Steinzeitwohnplatz in Oesterreich

Von Heinrich K. Michna, Urgeschichtliches Institut der Universität Wien

Eine halbe Bahnstunde von Wien entfernt liegt an den Osthängen des Wiener Waldes, der von den letzten Ausläufern der nördlichen Kalkalpen gebildet wird, die freundliche Stadt Mödling, die ob ihrer malerischen Lage auf Künstler von jeher schon eine ganz besondere Anziehungskraft ausgeübt hat; die Ruinen ihrer näheren Umgebung, insbesondere diejenige der sog. Burg Mödling legen weitere Zeugnisse davon ab, daß die Stadt auch in der Geschichte keine unerhebliche Rolle gespielt hat, und die Ausgrabungen auf dem nahen Kalenderberge (1909—1911) haben ergeben, daß die hallstattzeitlichen Leute schon um 700 v. Chr. den schönen Erdenflecken wohl zu würdigen verstanden. Als älteste Besiedler der Mödlinger Umgebung sind aber Menschen anzusprechen, die am Ende der jüngeren Steinzeit — d. i. vor ungefähr 4000 Jahren — auf dem Hirschkogel ihr Lager und Werkzeugatelier aufgeschlagen haben und deren Kulturrelikte seit mehr als einem Jahre in fleißiger und mühsamer Arbeit vom Stadtmuseum in Mödling gehoben werden.

Ueberaus zahl- und lehrreich sind die Funde, welche die Ausgrabungen auf diesem kleinen und felsigen Bergkegel bisher ergeben haben, der kaum 500 m in nordöstlicher Richtung von der allbekannten Veste Liechtenstein entfernt liegt. So lassen die Keramikreste durch ihre Form und Verzierung Kulturbeziehungen erschließen, die einesteils nach Süden bis Laibach und Vučedol in Slavonien, anderenteils nach Norden bis Brandenburg und Oberschlesien gereicht haben müssen; aber auch Belege für eine Verbindung mit den endsteinzeitlichen Pfahlbaukulturen der österreichischen Alpenländer und den gleichzeitigen Kulturen der westlichen Gebiete Ungarns, also in westöstlicher Richtung, fehlen nicht, obwohl sie etwas seltener vertreten sind. Leider sind die Fundverhältnisse auf dem steinigen Hügel, dessen Kulturschichten nur selten die Höhe von 10 cm übersteigen, derart ungünstig, daß an eine Auffindung vollständig erhaltener Keramiken oder gar von Hausgrundrissen und deren Pfostenlöchern in keiner Weise gedacht werden kann. Daß aber die Steinzeitmenschen auf dem Hirschkogel selbst ihre Behausungen hatten, ist durch unzählige Hüttenlehmfunde mehr als gesichert.

Gleich hohes Interesse erweckt die große Zahl der Stein- und Knochengeräte, die in allen Stadien ihrer Fabrikation, vom Rohmaterial angefangen bis zum vollendeten Werkzeug dort vorgefunden wurden; desgleichen sind auch die zu ihrer Erzeugung benötigten Hilfsgeräte,



1 (2/3) 2 (1/2) 3 (1/3)

1. Kupfermeißel vom Hirschkogel bei Mödling
2. Bronzepfriem vom Haslerberg bei Schotterlee (Nd.-Oest.)
3. Zinnarmer (2%) Bronzemeißel von Leubingen in Sachsen

wie Schleif- und Poliersteine u. ä. m. am selben Ort zutage gekommen, wodurch bewiesen wird, daß die Hirschkogelbewohner ihr Werkzeugatelier neben oder in den Hütten hatten. Dies ermöglichte gar manche gute Schlüsse auf die Technologie unserer steinzeitlichen Vor-

Digitized by Google

fahren, die unsere bisherigen Kenntnisse von ihr in vielen Beziehungen bestätigten, mitunter sogar erweiterten. Von höherer Bedeutung ist aber, daß diese Werkzeuge in etlichen Punkten dieselben Kulturbeziehungen aufzuzeigen vermögen, wie die Keramikreste[1]); läßt schon die hohe Zahl der vorgefundenen Knochengeräte an und für sich eine starke nordische Beeinflussung dieser Steinzeitmenschen erkennen, so wird dies durch das Auftreten von Lochhämmern aus Stein und ferner durch einen schön gearbeiteten Kupfermeißel nur noch mehr bestätigt (vgl. Abb. 1), dessen Formähnlichkeit mit einem Bronzepfriemen vom Haslerberg bei Schotterlee im nördlichen Teile Niederösterreichs (Abb. 2) und noch mehr mit einem zinnarmen Bronzemeißel von Leubingen in Sachsen (Abb. 3) besonders in die Augen fällt.

Aus allem dem kann entnommen werden, daß die steinzeitliche Ansiedlung auf dem Hirschkogel ihre regsten und weitestreichenden Beziehungen zu den nordsüdlich gelegenen Kulturen hatte, während sie zu denjenigen im Westen und Osten nur lose Verbindungen aufzuweisen vermag. Dies erklärt sich nun vollständig aus ihrer schon eingangs erörterten geographischen Lage; liegt sie doch an dem nordsüd-gerichteten Osthange der Voralpen, dem entlang zu allen Zeiten eine überaus stark benützte Handelsstraße führte, die den Güteraustausch von Norden nach Süden bis ins sonnige Italien vermittelte. Wir können daraus erschließen, daß dem Verkehrswege späterer Zeiten demnach schon ein solcher aus der Steinzeit zugrunde gelegen sein muß. Aber auch die schwächeren Nachweise der Verbindung dieser Hirschkogelbewohner zu den westöstlich gelegenen Kulturen finden hierdurch ihre befriedigende Erklärung; traf doch diese Straße ungefähr erst auf dem Boden des heutigen Wien die entlang der Donau von Westen nach Osten ziehende Kupferhandelsstraße[2]), so daß an dem Schnittpunkte beider erst ein Güterumschlag stattfinden mußte, bevor ein nordsüdlicher Transport bewerkstelligt werden konnte. Es ist klar, daß in der damaligen verkehrsmittelarmen Zeit solche komplizierten Transaktionen weit seltener durchgeführt wurden als die einfache Beförderung der Waren in einer Richtung.

Die neuesten Forschungen auf dem Gebiete der antiken Kriegswissenschaft

Von Prof. Dr. Johannes Kromayer, Berlin

Von zwei Seiten her hat die antike Kriegswissenschaft in den letzten Dezennien durch Zuführung neuen, bisher unbekannten Materials Förderung erhalten. Einerseits durch die Ausgrabungen Schultens in Spanien, über die in diesen Blättern vor kurzem berichtet wurde, andererseits durch meine Expeditionen zur Feststellung antiker Schlachtfelder[1]).

Die bisherigen Darstellungen des antiken Heerwesens waren dadurch vielfach veraltet und genügten außerdem den Ansprüchen historischer und sachkritischer Anschauung nicht mehr, z. T. wegen einseitiger antiquarischer Richtung, z. T. wegen allzu kühner, als „sachkritisch" bezeichneter Konstruktionen.

Es erschien daher zeitgemäß, im Rahmen der neuen Auflage des Handbuches der Altertumswissenschaft eine neue, alles Bisherige zusammenfassende Darstellung von Heerwesen und Kriegführung des Altertums zu geben, für die sich zur Bearbeitung der einzelnen Disziplinen eine Anzahl berufener Fachmänner zusammengefunden hat[2]).

Diese Darstellung macht also den Versuch, unter sorgfältiger Berücksichtigung der Ueberlieferung, berechtigten sachkritischen Gesichtspunkten die verdiente Geltung zu verschaffen, ein Versuch, der durch die Teilnahme dreier Offiziere, die im praktischen Dienste ihre Schule durchgemacht haben, besonderes Gewicht erhält; zweitens aber unter Zurückstellung rein antiquarischer Orientierung eine die große historische Entwicklung in den Vordergrund stellende Betrachtung zu geben, die die Gesamtentwicklung des Altertums, griechische wie römische, nach einheitlichen Gesichtspunkten behandeln sollte, ein Versuch, der so bisher noch niemals unternommen worden war. Dieser Versuch fußte in erster Linie auf der Beobachtung, daß die Entwicklung des Altertums in militärischer Beziehung trotz vielfacher Verschiedenheiten im Einzelnen doch in den großen Zügen bei den beiden Hauptvölkern, den Griechen und Römern, einen im ganzen gleichartigen Charakter trug, und zwar einen Charakter, der von der Entwicklung anderer Perioden wie Mittelalter und Neuzeit wesentlich abwich und daher einer einheitlichen Behandlung fähig und bedürftig war. Denn bei beiden Völkern war seit den frühesten historisch hellen Zeiten der Republiken das Heer nichts anderes gewesen als das Volk in Waffen, und damit war gegeben, daß das Fußvolk die ausschlaggebende Waffe des Altertums gebildet hat, da beide Völker nicht Reiter-, sondern Bauernvölker gewesen sind. Die Infanterie und zwar die schwergerüstete ist denn auch im Altertum durchaus die „Königin der Schlachten" gewesen und geblieben. Die Kavallerie tritt daneben nur episodenhaft entscheidend hervor, und die Artillerie spielt außer im Belagerungswesen überhaupt keine irgendwie maßgebende Rolle.

Alle charakteristischen Merkmale eines solchen Volksheeres zu Fuß können bei Griechen wie bei Römern in gleichem Maße nachgewiesen werden.

Aber die Entwicklung zeigt auch im weiteren Verlauf denselben Parallelismus. Bei beiden Völkern wandelt sich allmählich das Volksheer zum Söldnerheer. Die Milizarmee wird zur Berufsarmee, lebt so durch Jahrhunderte weiter ihr Sonderdasein dahin und endigt in diesem Entwicklungsstadium bei den Griechen am Ausgange ihrer Geschichte mit dem Falle der politischen Selbständigkeit der Diadochenstaaten, bei den Römern mit dem Untergange des Reiches am Ende der Kaiserzeit.

Innerhalb der verschiedenen Unterabteilungen dieser großen Entwicklung mußten dann die jeweiligen Zustände natürlich nach den verschiedenen Disziplinen, die das Militärwesen umfaßt, in systematischer Ordnung dargestellt werden.

Kurze historische Ueberblicke über die militärische Entwicklung, die jedesmal vor der Darstellung dieser einzelnen Phasen gegeben sind, stellen den Zusammenhang mit dem Gange der historischen Allgemeinentwicklung her.

Gegenüber den bisherigen antiquarischen Darstellungen machte sich ferner eine weit größere Betonung der Gebiete von Taktik und Strategie notwendig. Die Heereseinrichtungen, die Organisation der Massen, das Waffenwesen usw. waren auch bisher gut bearbeitet. Hier konnte nur verhältnismäßig wenig Neues geboten werden. Aber Taktik und Strategie, in denen die Heereseinrichtungen erst zu lebendigem Leben kommen, waren bisher arg im Hintertreffen geblieben.

So ist denn in der griechischen Entwicklung neben der Elementartaktik, die wegen der Massierung der Truppen ganz andere Gesetze aufweist, als die dünn-

[1]) H. K. Michna, Eine prähistorische Ansiedlung auf dem Hirschkogel bei Mödling; Wr. Prähist. Zeitschrift, XVI, 1929, (im Drucke).

[2]) Vgl. L. Franz, Die kulturgeschichtliche Bedeutung der oberösterreichischen Pfahlbauten; Mitt. der Anthrop. Ges. Wien, LVIII., 1928, S. 104 ff.

[1]) Kromayer-Veith, Antike Schlachtfelder, Bd. I bis IV, 1901 bis 1929, Weidmann, Berlin. Schlachtenatlas zur antiken Kriegsgeschichte, 1922 bis 1929, Wagner und Debes, Leipzig.

[2]) Handbuch der Altertumswissenschaft von W. Otto. Abt. IV 3, 2: Heerwesen und Kriegsführung der Griechen und Römer unter Mitarbeit von A. Koester, E. v. Nischer und E. Schramm von J. Kromayer und G. Veith †, 1928, Beck, München.

Digitized by Google

linige moderne Elementartaktik, selbst der Friderizianischen Zeit, besonders die Schlachtentaktik eingehend behandelt und von dem Homerischen Schlachttypus an über die Parallelschlacht der griechischen Republiken und des Epaminondas epochemachende Erfindung der „schiefen Schlachtordnung" bis zu den Schlachten des großen Alexander und seiner Nachfolger in ihrer natürlichen Entwicklung zusammenhängend dargestellt worden.

Ebenso hat die griechische Strategie eine eingehendere Würdigung erhalten, bei der man wie an Musterbeispielen in dem großen Perserkriege gegen Xerxes eine nach den Regeln der Kunst durchgeführte Defensiv- und Rückzugsstrategie, im Peloponnesischen Kriege eine im ganzen durch fast drei Dezennien hin konsequent durchgeführte Ermüdungsstrategie konstatieren kann, während mit Epaminondas und Alexander die Niederwerfungsstrategie zum Durchbruch kommt und in der Diodochenzeit die Probleme des Zwei- und Dreifrontenkrieges zur Behandlung gelangen.

Nach denselben historischen Gesichtspunkten ist von A. Köster und B. Schramm auch Seewesen und Belagerungskunst bearbeitet worden, beide in selbständiger geschlossener Darstellung und mit weitgehender Berücksichtigung der in der letzten Zeit besonders geförderten Kenntnisse auf dem Gebiete des Technischen.

Andere Probleme waren bei der römischen Taktik und Strategie zu behandeln. Daß die Römer die Erfinder der Treffentaktik und, was fast dasselbe ist, der Reserventaktik gewesen sind, ist allgemein anerkannt. Alexander der Große und noch Hannibal bei Cannae haben ihre Reiterei und das gesamte schwere Fußvolk in einer einzigen großen Masse ins Gefecht geworfen, Scipio bildet zum ersten Male Treffen und Caesar stellt seine Legionen gewöhnlich in zwei oder drei, gelegentlich sogar in vier Treffen auf, wodurch der ganze Charakter der Schlachten total verändert wird, die sich so zu langsam genährten Gefechten entwickeln und erst mit dem Stoß der letzten Reserve entschieden werden.

Diese Tatsache wie erwähnt ist allgemein anerkannt; desto mehr ist heftig umstritten, wie diese Verstärkungen resp. Ablösungen der ermüdeten ersten Treffen haben stattfinden können. Gegen die von den besten Zeugen des Altertums bezeugte Aufstellung der Treffen mit großen Intervallen zwischen den einzelnen Abteilungen der Front ist von Delbrück als einer sachkritischen Unmöglichkeit protestiert worden. Es war hier daher die sachliche Möglichkeit und Ausführbarkeit nachzuweisen, und das ist von seiten von G. Veith unter sorgfältiger Heranziehung allen Materials mit guten Gründen geschehen. So erst gewinnt das Bild der alten Römerschlacht volle Klarheit und Anschaulichkeit.

Auch daß die Treffentaktik bis in die spätesten Zeiten des Altertums über Konstantin hinaus beibehalten worden ist, wird trotz unserer mangelhaften Nachrichten darüber mit Recht ausgeführt.

In der römischen Strategie sind zwei Perioden klar auseinander gehalten, die Periode des aufsteigenden und die des sinkenden Roms.

In jener ist der Vernichtungsgedanke und damit die Niederwerfungsstrategie durchaus vorherrschend, das „debellare superbos" an dem Beispiel Karthagos besonders klar nachgewiesen. Aber gelegentlich wird diese Strategie durch notwendig gewordene Methoden der Ermüdungsstrategie ersetzt und ist zudem mit verschiedenen eigentümlichen Charakteristiken versehen: besonders dem vielfach auftretenden Mangel an Schnellkraft, die geniale Feldherrnnaturen sonst der Vernichtungsstrategie einzuhauchen pflegen, neben gewaltiger Großzügigkeit im Entwurf der Pläne. Als der genialste Vertreter dieser Strategie und ihr Vollender wird gebührend Caesar bezeichnet und demgemäß eingehend analysiert. — Als Charakter der Strategie des sinkenden kaiserlichen Roms, das die Grenzen seiner Kraft überall gefunden hat, wird ihre fast ausschließlich defensive Natur festgestellt, deren charakteristischer Ausdruck das großartige System der Grenzwälle und Grenzfestungen ist, die von Britannien über Germanien und den Balkan hin und wiederum von Palästina durch große Teile Nordafrikas hindurch das Reich auf allen Seiten wie ein gewaltiger Panzer umgaben.

Ein zweites charakteristisches Merkmal dieser Strategie ist das vom Taktischen auf das Strategische übertragene Prinzip der Reservenbildung. Denn so hat man die nach Nischer, dem Verfasser dieses ganzen Teiles, erst von Konstantin durchgeführte Zweiteilung[3]) der Armee in eine Grenz- und eine mobile Feldarmee aufzufassen, von denen jene eben an der Peripherie des Reiches in den Grenzwehren festgelegt war, letztere von zentraler Stellung aus zu Hilfe eilen konnte, wo es nottat, die Grenzen zu halten oder eingedrungene Feinde zurückzuwerfen.

Frühgeschichte der indischen Poetik

Von Prof. Dr. Hermann Jacobi, Universität Bonn

In den Kreis der anerkannten indischen Wissenschaften ward als letzte die Poetik aufgenommen. Gegen 700 n. Chr. verfaßte der Kaschmirer Bhamaha eine Poetik, in der er sich zugleich als kritischer Kenner sprachwissenschaftlicher und philosophischer Probleme erwies. So verschaffte er der Poetik den Rang einer systematischen Wissenschaft, die von einer Reihe hochbegabter Denker ausgebaut in einer umfangreichen Literatur uns vorliegt. Vor Bhamaha war die Poetik eine technische Disziplin, bestimmt, den Dichter in seiner Kunst zu unterrichten und anzuleiten. Von Schriften derart hat sich nichts erhalten. Als Ersatz dafür kann uns in beschränktem Maße ein Kunstgedicht des Guzeraten Bhatti (Anfang des 7. Jhd. n. Chr.) dienen, das den Leser mit den Feinheiten der Sanskrit Grammatik durch die Anwendung derselben in seinem Werke bekanntmachen will. In vier Gesängen behandelt er so auch Gegenstände der Poetik, namentlich die poetischen Figuren, indem seine Strophen Beispiele derselben bieten. Für die Entwicklungsgeschichte der Poetik lassen sich daraus interessante Folgerungen ziehen.

Die älteste Nachricht über die Poetik findet sich in Bharatas Lehrbuch der Dramatik, das etwa dem 3. Jhd. n. Chr. angehört. Das 16. Kapitel desselben enthält einen Abriß der Poetik als Richtschnur für Dramatiker bei Abfassung von Gedichten, die in ihren Schauspielen Verwendung fanden. An die Spitze dieses Abrisses stellt Bharata die Lehre von den 36 „Kennzeichen der Poesie"; sie bietet eine Topik der Poesie in Form einer planlos zusammengestellten Reihe inhaltlicher und formaler Elemente, die für Gedichte charakteristisch sein sollen, z. B. Zweifel, Grund, Wunsch, Reue, Beispiel, Schmuck usw. Das war offenbar die erste, recht primitive ars poetica, die aufs Geratewohl angelegt war. Kein Wunder, daß die systematische Poetik der klassischen Zeit damit nichts anzufangen wußte und sie daher ignorierte. Um so größer war das Interesse in früherer Zeit für die 36 „Kennzeichen der Poesie"; man ersetzte, wie die Handschriften des Bharata zeigen, einzelne Nummern durch andere, ja es gibt zwei Versionen, die beide 36 Glieder haben, aber fast die Hälfte verschiedene. Der Grundgedanke dieser primitiven ars poetica war eben verfehlt. Er war auch gar nicht von den ersten Poetikern originell aufgefunden, sondern sie haben ihn zweifellos den vedischen Theologen entlehnt. Diese hatten nämlich die „Inhaltsformen vedischer Sprüche",

[3]) Es ist sehr zu bedauern, daß die allerdings ziemlich umfangreiche Arbeit von Nischer, die zum ersten Male den Anteil Diocletians und Constantins an der sog. Diocletianisch-Constantinischen Heeresreform klar scheidet und das Hauptverdienst dem Constantin zuweist, wegen Mangel an pekuniärer Unterstützung noch immer nicht hat gedruckt werden können.

Digitized by Google

die beim Opferritual von großer Bedeutung sind, untersucht und deren 36 zusammengebracht. Die ganze Reihe wird in einer zur vedischen Literatur gehörigen Schrift, der Brhaddevata, aufgeführt und für jedes Glied durch je einen Vers aus dem Rg- und Atharvaveda illustriert; aber einzelne Glieder werden schon gelegentlich in einem älteren Werke erwähnt. Die ersten Poetiker haben nun offenbar, wie die gleiche Zahl 36 zeigt, diese „Inhaltsformen vedischer Sprüche" ihrer Arbeit zugrunde gelegt und so lange einzelne Glieder durch andere ersetzt, bis das Ganze auf weltliche Gedichte anwendbar war. So bekamen sie ihre 36 „Kennzeichen der Poesie", von denen noch 7 mit „Inhaltsformen vedischer Sprüche" selbst im Namen übereinstimmen. Die vedische Theologie hat also wie zu manchen anderen weltlichen Wissenschaften auch zur Poetik in Indien den ersten Anstoß gegeben.

Bharata behandelt aber außer den 36 „Kennzeichen" in seinem Abriß noch einen anders gearteten Stoff, nämlich vier Figuren, zehn Fehler und zehn „Vorzüge". Diese drei Gegenstände hatte man offenbar bei fortgesetzter Beschäftigung mit weltlichen Gedichten gefunden und unterrichtete darin den angehenden Dichter. Sie bilden den Kern, der sich in der späteren Wissenschaft der Poetik zu großer Vollendung entfaltet hat. Nur bei den poetischen Figuren können wir den Gang der Entwicklung mit ziemlicher Sicherheit feststellen; deren Anzahl wurde in vier Perioden von ursprünglich vier oder fünf auf 38 vermehrt. So viele hat Bhatti illustriert, und ungefähr dieselben hat Bhamaha übernommen, von dessen Bedeutung für die Wissenschaft der Poetik wir ausgegangen sind.

Die Entstehung der Gußstruktur [1])

Von Prof. Dr. Gustav Tammann, Universität Göttingen

Das flüssige Metall wird in eine Form gegossen, in der es beim Erkalten erstarrt. Dieses Erstarren ist eine Kristallisation. Zuerst bilden sich Kristallisationszentren, von denen aus entweder wohlausgebildete Kristalle oder baumartig verzweigte Gebilde, Dendrite, in die Schmelze wachsen. Abb. 1 soll diesen Vorgang veranschaulichen. Von den Punkten, den Kristallisationszentren, aus wachsen beispielsweise Würfel in die Schmelze. Auf einem Schnitt durch die entstehenden Kristalle werden die Grenzen zwischen den Kristallen und der Schmelze als Dreieckseiten erscheinen, die sich gegeneinander verschieben und sich schließlich in den dick ausgezogenen Linien treffen. Das Gefüge eines gegossenen Metallstückes ist daher ein körniges. Die Grenzflächen dieser Körner sind aber nicht bestimmte Kristallebenen, sondern zufällige Flächen, bestimmt durch die gegenseitige Lage der wachsenden Kristalle oder Dendrite. Wenn die

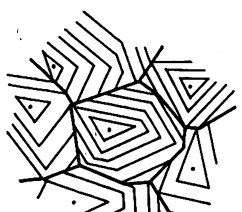


Abb. 1

Kristallisationszentren in der Schmelze regellos verteilt sind und außerdem regellos gegeneinander orientiert sind, so muß die Größe der Kristallite nach der Verteilung von Gauß um einen Mittelwert schwanken, und die Kristallite müssen auch regellos gegeneinander orientiert sein. Diese Art des Gefüges ist die für die spätere Bearbeitung des Gußstückes durch Schmieden oder Walzen erwünschte. Besonders ein kleines Korn von rund 0,01 mm Durchmesser verbürgt eine höhere Festigkeit.

Bei sehr schneller Abkühlung während der Kristallisation bildet sich häufig die Stengelstruktur aus, Abb. 2. An den gut leitenden Formwänden entstehen zuerst Kristallisationszentren, und weil die Kristallisations-

Abb. 2

wärme schnell abfließt, verschieben sich nur die Kristallebenen maximaler Verschiebungsgeschwindigkeit in die Schmelze, häufig Würfelebenen, dadurch entstehen Stengel, deren Enden sich auf dem Schnitt durch das Gußstück auf deutlich sichtbaren Geraden treffen. Auf den ihnen entsprechenden Ebenen ist der Zusammenhang der Stengelchen ein lockerer, und daher brechen beim Walzen solche Gußstücke längs jener Ebenen auf.

Die meisten Metalle kristallisieren unter Volumenverkleinerung, dadurch können, wenn die Schmelze nicht schnell genug nachfließen kann, Hohlräume, die gefürchteten Lunker, entstehen. Aus diesem Grunde sucht man die Form so zu bauen, daß über ihr sich noch ein Raum, der verlorene Kopf, befindet, der ebenfalls mit dem flüssigen Metall gefüllt wird, und in dem durch das Abfließen der Schmelze in die Form der Lunker entsteht. Ein neueres Verfahren, der Schleuderguß, benutzt die Zentrifugalkraft, um das flüssige Metall zwischen die entstehenden Kristallite zu pressen, wodurch die Bildung von Hohlräumen verhindert wird und nicht mehr flüssiges Metall zu verwenden ist, als zur Füllung der Form allein nötig ist. Die nach dem Schleudergußverfahren hergestellten Güsse, z. B. gußeiserne Wasserleitungsrohre, haben ein kleines, gleichmäßiges, regellos orientiertes Korn und wegen ihres dichten Gefüges auch bessere mechanische Eigenschaften als die nach dem älteren Verfahren mit dem verlorenen Kopf hergestellten Gußstücke.

Neue Modifikationen des Wasserstoffs

Von Prof. Dr. Arnold Eucken, Technische Hochschule Breslau

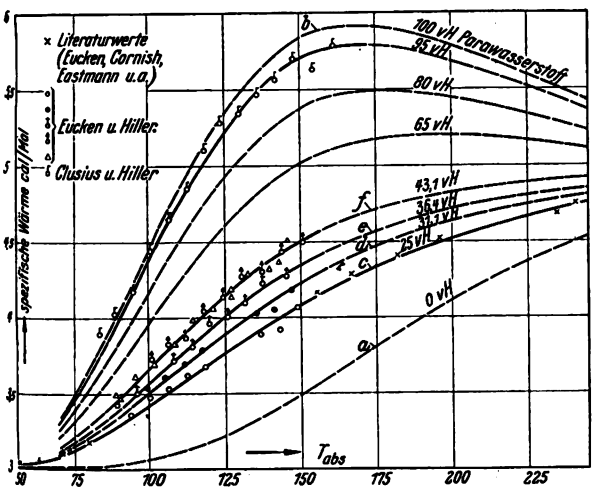
Während die spezifische Wärme der meisten zweiatomigen Gase entsprechend den Erwartungen der klassischen kinetischen Theorie der Wärme übereinstimmend zu etwa $\frac{5}{M}$ cal (M = Molekulargewicht) bestimmt wurde, traten beim Wasserstoff nach tiefen Temperaturen zu erhebliche Unterschreitungen dieses Wertes auf, welche vom Zeitpunkt ihrer Entdeckung (1912) an eine lange Zeit hindurch das Interesse der theoretischen Physiker in Anspruch nahmen. Es konnte zwar keinem Zweifel unterliegen, daß es sich hier um einen sog. Quanteneffekt handelte, also um eine Erscheinung, die im Prinzip durch eine zuerst von M. Planck aufgedeckte quantenhafte Verteilung bestimmter atomarer und molekularer Energieformen zu deuten ist. Indessen blieben bis vor kurzem sämtliche Versuche, die für die spezifische Wärme des Wasserstoffs erhaltenen Beobachtungsergebnisse vom Standpunkte einer einwandfreien Theorie quantitativ zu erfassen, d. h. zahlenmäßig zu berechnen, erfolglos. Erst gegen Ende des Jahres 1927 zeigte D. M. Dennison im Anschluß an theoretische Ueberlegungen Heisenbergs und Hunds, daß man ohne weiteres zu einer richtigen Wiedergabe der beobachteten Temperatur-

[1]) Auszug eines Vortrags, gehalten auf der Tagung der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde am 27. Mai in Berlin.

Digitized by Google

abhängigkeit der spezifischen Wärme bezw. Molwärme des Wasserstoffs gelangt, wenn man annimmt, daß dieser nicht aus völlig gleichartigen Molekeln besteht, sondern eine Mischung aus zwei Molekülarten (dem sog. Ortho- und Parawasserstoff) darstellt, die sich zwar in den meisten Eigenschaften äußerst ähnlich sind, aber gerade hinsichtlich der Art des Temperaturverlaufs der spezifischen Wärme recht erheblich unterscheiden. Die entsprechenden Kurven für den charakteristischen temperaturabhängigen Teil der Molwärme der beiden Modifikationen sind auf der nachfolgenden Figur veranschaulicht (Kurve a = Orthowasserstoff, Kurve b = Parawasserstoff); auffallend ist insbesondere der Kurvenverlauf des Parawasserstoffs, da bei ihm die Molwärme mit abnehmender Temperatur nicht sofort unter den klassischen Wert (5 cal) absinkt, sondern zunächst ansteigt und ein Maximum durchläuft.

Da die Theorie weiterhin erwarten ließ, daß gewöhnlicher Wasserstoff zu 25 % aus Parawasserstoff, zu 75 % aus Orthowasserstoff besteht, ergibt sich für seine Molwärme aus den theoretischen Kurven a und b die Kurve c, die, wie die Figur lehrt, in der Tat die vor-



liegenden Beobachtungsergebnisse recht gut wiedergibt.

Bei dieser Sachlage schien es nun von besonderem Interesse, zu prüfen, ob sich das normale Mischungsverhältnis der beiden Modifikationen nicht ändern läßt, d.h. ob man eine der Modifikationen nicht anreichern, eventuell sogar einigermaßen rein herstellen kann. Da der Orthowasserstoff gegenüber Parawasserstoff, namentlich bei tiefen Temperaturen, energiereicher ist (bei höheren Temperaturen gleicht sich der Unterschied aus), muß in diesem Gebiet auf Grund eines allgemeinen Gesetzes der Wärmelehre im Prinzip eine Verschiebung des Mischungsverhältnisses zugunsten des Parawasserstoffs eintreten. Ob und inwieweit diese Verschiebung tatsächlich realisierbar ist, hängt freilich, wie auch bei chemischen Reaktionen (z.B. der Vereinigung von Knallgas), häufig von sekundären Einflüssen ab. Versuche, die nahezu gleichzeitig von Bonhoeffer und Harteck im Kaiser Wilhelm-Institut für physikalische Chemie in Berlin-Dahlem und von Hiller und mir im Physikalisch-chemischen Institut der Technischen Hochschule Breslau zu einem Erfolg führten, lehrten übereinstimmend, daß die Umwandlung bei der Temperatur der flüssigen Luft bei einem Druck von 50 bis 100 Atm. so rasch fortschreitet, daß bereits nach einigen Tagen ein merklicher Umsatz erreicht wird, während bei gewöhnlichem Druck selbst innerhalb eines Monats keine Aenderung des Mischungsverhältnisses erkennbar ist. Dabei erfolgte der Nachweis der Umwandlung bei uns durch eine direkte Messung der spezifischen Wärme (wir gelangten hierbei zu den Kurven d, e, f der Figur), während Bonhoeffer und Harteck als Kennzeichen für die Aenderung des Mischungsverhältnisses das Wärmeleitvermögen benutzten, dessen Größe im engen Zusammenhang mit der spezifischen Wärme steht. Bonhoeffer und Harteck fanden nun weiterhin, daß man durch Adsorption gewöhnlichen Wasserstoffs an Holzkohle bei der Temperatur des flüssigen Wasserstoffs nahezu reinen Parawasserstoff in verhältnismäßig kurzer Zeit herstellen kann. Auf diese Weise war es möglich, auch den Temperaturverlauf der Molwärme einer an Parawasserstoff sehr reichen (etwa 95 prozentigen) Mischung zu verfolgen; die diesbezüglichen Messungen wurden kürzlich von Clusius und Hiller ausgeführt, ihre Ergebnisse sind auf der Figur durch die Zeichen δ wiedergegeben.

Wie man erkennt, wird die Dennisonsche Kurve in der Tat nahezu erreicht, vor allem wird der klassische Wert für die Molwärme zweiatomiger Gase oberhalb 115° abs. nicht unerheblich überschritten. Insgesamt lehren die Versuche somit nicht nur, daß zwei Wasserstoff-Modifikationen mit erheblich verschiedener spezifischer Wärme wirklich existieren, sondern auch, daß die Theorie die diesbezüglichen Einzelheiten richtig vorausgesagt hat.

Gerade hierin, in der Bestätigung einer zunächst überraschend anmutenden theoretischen Voraussage, besteht die Bedeutung der geschilderten Versuche.

Es ist an dieser Stelle nicht möglich, auf die zugrunde liegende Theorie näher einzugehen; nur soviel möge gesagt sein, daß es sich um eine konsequente Folgerung aus der Wellenmechanik handelt, welche in neuerer Zeit an Stelle der bisherigen Quantentheorie getreten ist und nicht nur zahlreiche logische Härten derselben beseitigt, sondern auch eine ganze Anzahl völlig neuer Ausblicke eröffnet hat. Die Entdeckung der beiden Wasserstoffmodifikationen bietet hierfür ein besonders bemerkenswertes Beispiel, denn ohne die Erkenntnisse der Wellenmechanik wäre schwerlich ein Forscher darauf gekommen, die Existenz zweier Wasserstoffmodifikationen zu behaupten, noch weniger wäre es möglich gewesen, ihre charakteristischen physikalischen Eigenschaften von vornherein richtig anzugeben.

Untersuchungen über die Biologie der Auster

Von Dr. Rudolf Kändler, Fischereibiologische Abteilung des Zoolog. Staatsinstitutes Hamburg

Bis vor kurzem wurde im nordfriesischen Wattenmeer an der Westküste von Schleswig-Holstein eine einträgliche Austernfischerei betrieben. Seit einigen Jahren ist jedoch die Ausbeute der Austernbänke so zurückgegangen, daß man Aufzuchtversuche mit holländischen Saataustern unternahm, um den Fischereibetrieb nicht ganz einstellen zu müssen. Zugleich führte die Biologische Anstalt Helgoland in Zusammenarbeit mit der Preuß. Austernfischerei-A.-G. wissenschaftliche Untersuchungen über die Lebens- und Wachstumsbedingungen und die Fortpflanzungsverhältnisse der Auster aus, um einesteils dem Rückgange der Fischerei nachzugehen und andererseits die Möglichkeiten für eine rationelle Austernkultur zu erforschen [1]).

Bodenbeschaffenheit und Tierbesiedelung des Wattenmeeres wurden eingehenden Studien unterzogen, wobei sich die bemerkenswerte Feststellung ergab, daß die als „Austernbänke" bezeichneten ausgedehnten Gebiete des Meeresbodens durch eine Lebensgemeinschaft vieler in und auf dem Boden lebender, z. T. seßhafter Tierarten

[1]) Hierüber sind in den „Wissensch. Meeresuntersuchungen Abt. Helgoland" folgende Arbeiten erschienen: Hagmeier, Ueber die Fortpflanzung der Auster und die fiskalischen Austernbänke (1916, Bd. XI), Hagmeier und Kändler, Neue Untersuchungen im nordfriesischen Wattenmeer (1927, Bd. XVI), Kändler, Verbreitung und Wachstum der Austernbrut im Wattenmeer (1928, Bd. XVII), ferner im „Fischerboten" 1928, Jahrg. XX: Kändler, Aufzucht holländischer Saataustern auf den preußisch-fiskalischen Austernbänken.

Digitized by Google

charakterisiert sind. Zu diesen gehört auch die Auster. Sie tritt jedoch zahlenmäßig gegenüber ihren Mitbewohnern ganz zurück; man schätzte früher, als die Bänke noch gut bestanden waren, etwa eine Auster auf 1 qm. So vermag bereits die Kenntnis der Bodenbesiedelung Hinweise zu geben, ob ein Platz zur Kultur geeignet ist, selbst wenn auf ihm von Natur keine Austern gedeihen. Hierfür bedarf es nämlich zweierlei Voraussetzungen: günstige Entwicklungsbedingungen für die Austernbrut und ausreichende Ernährung für die heranwachsenden Austern. Beide Bedingungen sind keineswegs immer für eine Austernbank in gleichem Maße erfüllt; man unterscheidet dementsprechend Brutbänke und Wachstums- bzw. Mastbänke.

Das rasche Wachstum holländischer Saataustern auf Bänken des Wattenmeeres erwies die Eignung insbesondere der in Nähe der offenen See bei List und Hörnum auf Sylt liegenden Strombänke für die Aufzucht und Mästung von Saataustern. Ihr Gewicht beim Auslegen im Frühjahr betrug 40 g; es hatte bis zum Herbst um mehr als die Hälfte zugenommen und sich am Ende des zweiten Jahres verdoppelt. Bei dem gegenwärtig herrschenden Mangel an einheimischen Austern kann der Nahrungsreichtum des Wattenmeeres nur durch Auslegen von Saataustern, die aus dem Auslande bezogen werden müssen, ausgenutzt werden. Ihre zollfreie Einfuhr ist vom Reich in der Erwartung gewährt worden, daß sie ausgiebig Brut erzeugen und so zur Wiederbevölkerung der Naturbänke beitragen. Die Schuld an der Verarmung der Bänke trägt neben einer zu großen Wegnahme durch die Fischerei und wiederholten starken Frostschäden vor allem der Mangel an guten Brutjahren, da das Klima in unseren Breiten der Vermehrung der Auster nicht sehr günstig ist. Die Erklärung hierfür finden wir in ihren komplizierten Fortpflanzungsverhältnissen, deren Kenntnis in den letzten Jahren durch eingehende Untersuchungen erweitert worden ist.

Die europäische Auster, Ostrea edulis, ist ein Zwitter, erzeugt jedoch nicht Eier und Samenzellen zugleich, sondern jeweils nur eines, indem sie etwa jedes Jahr einmal das Geschlecht wechselt. Die Befruchtung und Entwicklung der Eier findet innerhalb der Schalen zwischen den Kiemen statt, und erst die 0,2 mm großen, bereits mit zwei kleinen Schalen versehenen Larven werden ins Wasser ausgestoßen. Diese schwimmen 10—14 Tage frei im Meere umher und gehen dann, nachdem sie zu einer Größe von 0,3 mm herangewachsen sind, auf den Meeresgrund, um sich mit der einen Schalenseite auf geeigneten Ansatzflächen — zumeist an den sauberen Schalen eingegangener Muscheln, oft auch an lebenden Austern — festzuheften. Damit hat die junge Auster für immer jede Möglichkeit zur Fortbewegung verloren, sie bleibt an den Ort gebannt und liegt später, wenn sie viel größer geworden ist als die kleine Muschelschale, auf der sie sich niederließ, lose auf dem Meeresgrund, von dem sie durch Schleppnetze aufgenommen wird. Doch nur eine ganz geringe Anzahl der rund 1 Million Larven, die eine erwachsene Auster erzeugt, findet eine Gelegenheit zum Anheften; die große Mehrzahl geht zugrunde, da sie durch die Wasserströmungen weit von ihrem Ursprungsort weggetrieben wird und schließlich an Plätze gelangt, wo sie keine weiteren Entwicklungsmöglichkeiten vorfindet. Ueberdies ist die Entwicklung der Schwärmlinge und des jungen Ansatzes an eine relativ hohe Wassertemperatur gebunden, sie erfolgt etwa von 18° C aufwärts. Der so überaus wichtige Vorgang der Anheftung bedarf sogar einer Mindesttemperatur von 20°.

Daß ein wenn auch noch so geringer Prozentsatz der Austernlarven durch die Gezeitenströmung wieder zu den Bänken zurückgebracht wird, ist eine Grundvoraussetzung für die Existenz einer Naturbank; diese Bedingung muß also im Wattenmeer von jeher erfüllt sein. Die notwendigen hohen Wassertemperaturen werden jedoch nur selten für längere Zeit erreicht. Es tritt vielmehr häufig während des Sommers eine Wetterverschlechterung und ein dadurch hervorgerufener Temperatursturz ein, der sogleich die Austernbrut verschwinden läßt und die Hoffnung auf einen ergiebigen Brutfall zunichte macht.

Die ersten zuverlässigen Angaben über die Dauer des freischwimmenden Larvenstadiums und über das Wachstum der Schwärmer brachten die Zuchtversuche, welche Hagmeier 1912 in den abgeschlossenen Bassins der fiskalischen Austernanlage in List auf Sylt anstellte. Den gleichen Vorgang auch im freien Meer zu verfolgen, war jedoch bisher noch nicht gelungen. Und doch mußte gerade dies von besonderem Interesse sein, da man davon wichtige Aufschlüsse über die Hauptschwärmzeit der Austernbrut, ihre Verteilung im Wattenmeer und über die sich ihnen bietenden Entwicklungsmöglichkeiten erwarten durfte. Im Hinblick auf die Hoffnungen, die man auf die Verpflanzung holländischer Saataustern setzte, war es überdies wichtig, festzustellen, ob sie entwicklungsfähige Brut hervorbringen.

Deshalb wurden in den Monaten Juni bis September 1926 und 1927 mit einem feinmaschigen Planktonnetz an verschiedenen Stellen des Wattenmeeres zahlreiche Fänge ausgeführt und auf Anzahl und Größe der Austernlarven untersucht. Da die wenigen noch vorhandenen einheimischen Austern nicht nennenswert zur Erzeugung von Brut in Betracht kamen, mußten die erbeuteten Larven von den holländischen Setzlingen stammen, die in beiden Untersuchungsjahren auf der zu den Aufzuchtversuchen ausgewählten Ellenbogenbank bei List lagen. Damit war die seltene Gelegenheit geboten, planktonische Larven eines festsitzenden Tieres in ihrer Ausbreitung unter dem Einfluß der Ebbe- und Flutströmungen von einem eng begrenzten Bezirk aus über ein größeres Gebiet zu verfolgen.

Es gelang, alle Stadien der Austernbrut, von der soeben ausgestoßenen Larve bis zum ansatzgroßen Schwärmer, in größerer Anzahl zu erbeuten. Die meisten wurden über der Auslegestelle der Muttertiere selbst gefangen, in einem Falle in 10 Minuten über 10000 Larven. In beiden Jahren nahm die Verbreitung der schwärmenden Brut den gleichen Verlauf. Anfangs wurden sie vorzugsweise am Westhange der längs der Ostküste von Sylt verlaufenden Stromrinne angetroffen; dieser Verbreitungsstreifen entspricht dem Weg, welchen die über den Liegeplatz der Brutaustern strömenden Wassermassen bei jeder Tide nehmen. Der Ebbestrom verfrachtete sie seewärts bis in die offene Nordsee, die Flut führte sie wieder zurück bis in die innersten Teile des Wattenmeeres, wo sie 15 km von ihrem Ursprungsort entfernt festgestellt wurden. Nach einigen Tagen waren sie über das gesamte Wattenmeer zerstreut und größer geworden. Da die Wassertemperatur sich auf 20° und darüber hielt, hatte ein Teil der Larven nach 10—14 Tagen Ansatzgröße erreicht. Wenn auch mangels ähnlicher Untersuchungen in anderen Ländern jede Vergleichsmöglichkeit fehlt, so sprechen doch die Prozentsätze der ansatzgroßen Larven, 5,5 bzw. 10, dafür, daß dank günstiger Entwicklungsbedingungen ein großer Teil der Brut heranwuchs. Gerade die Verteilung der älteren Larven zeigte deutlich, daß die Gesamtheit der Strömungsverhältnisse einen Transport der Brut watteinwärts bewirkt; ansatzgroße Schwärmer wurden in größerer Zahl über den im Innern des Wattenmeeres liegenden sogen. Binnenbänken, die früher als gute Brutbänke bekannt waren, im flachen Wasser von stillen Buchten und in der Nähe des Strandes gefangen. Ebenso plötzlich wie die Schwärmzeit begann, war sie zu Ende, sie währte im wesentlichen 3—4 Wochen. Charakteri-

Digitized by Google

stischerweise war sie 1927 infolge des abnorm kalten Frühjahres gegenüber dem Vorjahre um 3 Wochen verzögert.

Wenn somit die wissenschaftlichen Untersuchungen einen vollen Erfolg hatten, so blieb doch das erhoffte praktische Ergebnis der Verpflanzung, ein ergiebiger Brutfall und damit die beginnende Wiederbevölkerung der fiskalischen Bänke, aus. Offenbar war die absolute Menge der schwärmenden Austernbrut noch viel zu gering, um Ansatz in größerer Menge hervorzubringen; hierfür müßte man jährlich mehrere Millionen Saataustern auslegen. Es ist genug Nahrung für sie vorhanden, und ihr Absatz wäre leicht, wurden doch vor dem Kriege jährlich über 10 Millionen Austern aus dem Auslande eingeführt. Doch die starke Zollsenkung im Herbst 1927 hat die weitere Entwicklung der deutschen Austernwirtschaft sehr erschwert, und gegenwärtig besteht nur geringe Aussicht auf Fortführung der begonnenen Kulturversuche. Aus eigner Kraft werden sich jedoch die nordfriesischen Austernbänke kaum jemals wieder erholen, dafür sind die ausgeplünderten, ehemals sehr reichen Naturbänke in anderen Ländern warnende Beispiele.

Uebertragung der Tuberkulose durch filtrierbare Erreger[1])

Von Prof. Dr. Lydia Rabinowitsch-Kempner, Berlin

Bei einer Anzahl Bakterien und Protozoen wurden seit Jahren außer den optisch wahrnehmbaren Entwicklungsformen noch unsichtbare, durch Filter passierbare lebensfähige Mikroorganismen festgestellt. Es schien sich zu ergeben, daß keine spezifischen Unterschiede zwischen den biologischen Eigenschaften des filtrierbaren Virus und den kleinsten noch sichtbaren Lebewesen zu ziehen seien. Beim Tuberkelbazillus waren es besonders Carl Spengler und Much, die immer wieder auf das Vorhandensein von färberisch nachweisbaren kleinsten Splittern und Granula hinwiesen. Ferner behauptete Fontes, durch Filtrate von tuberkulösem Material tuberkulöse Veränderungen bei Versuchstieren hervorgerufen zu haben. In den letzten Jahren haben besonders französische Autoren diesen Fragen ihre besondere Aufmerksamkeit zugewandt. Ohne näher auf die Literatur einzugehen, sei nur hervorgehoben, daß Vandremer, Besançon, Valtis, Arloing, Durand und Dufourt auf Grund ihrer Versuche behaupten, daß Filtrate von Tuberkulosekulturen und -material infektiös seien und bei Versuchstieren eine typische Tuberkulose oder Kachexie hervorrufen könnten, wobei in den Drüsen T.-B. nachweisbar wären.

Ferner haben besonders Calmette, Valtis und Lacomme sowie Arloing und Düfourt Versuche mit dem filtrierbaren Virus des T.-B. angestellt, aus denen sich ergab, daß dieser durch Plazenta schwangerer Meerschweinchen hindurchginge und Plazentarinfektion ermögliche. Die Autoren zogen aus ihren Untersuchungen, die nicht nur an Tieren, sondern auch an Föten und Kindern tuberkulöser Mütter angestellt wurden, den Schluß, daß die transplazentare Infektion häufiger sei, als man bisher annähme, und daß sie durch die filtrierbare Form des Tuberkelbazillus bewirkt werde.

Ich selber habe mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft in den letzten Jahren eine Reihe von Untersuchungen über die obigen Fragen ausgeführt und das vorläufige Ergebnis bereits in zwei Arbeiten niedergelegt (D. M. W. 1927, Nr. 47, und Z. f. Tbc. 1928, H. 1).

Ich habe mit Tuberkulose-Kulturen verschiedener Provenienz und Alters sowie mit tuberkulösem Sputum, Punktaten, Eiter, Faeces, Urin sowie mit tuberkulösen Organen von Mensch und Tier gearbeitet. Als Filter wurden benutzt Chamberlain-Kerzen verschiedenster Porenweite (L_3, L_5, L_7) und Membranfilter von Szigmondy. Als Kontrollen für die Durchlässigkeit der Filter dienten Kulturen der verschiedenen säurefesten, tuberkelbazillenähnlichen Stäbchen, Coli und Prodigiosus. Eine größere Anzahl von Tieren sind mit Filtraten geimpft und nach kürzerer oder längerer Zeit getötet oder am Leben belassen worden. Sämtliche aus Filtraten und aus Organen der mit Filtrat geimpften Tiere angelegten Kulturen blieben steril.

Die Untersuchungen ergaben: Der Tuberkelbazillus, den wir als säure- und alkoholfestes Stäbchen kennen, hat auch eine unsichtbare filtrierbare Form. Es können bestimmte Verhältnisse eintreten (Beschaffenheit des Nährbodens, Alter der Kultur u. a. m.), unter denen die Entwicklung der klassischen Form des T.-B. ausbleibt und sich eine andere mikroskopisch unsichtbare Form bildet. Die Virulenz der filtrierbaren Form ist nicht hoch; bei Versuchstieren ruft sie nur geringfügige Veränderungen, meist eine Erkrankung der Lymphdrüsen hervor. Unter welchen Umständen die Entwicklung der typischen oder der filtrierbaren Form möglich und begünstigt wird und unter welchen Umständen der Uebergang der einen Form in die andere stattfindet, wird noch weitergeprüft.

Die unsichtbare, filtrierbare Form des Tuberkelbazillus vermag, wenn auch nur selten, bei trächtigen Tieren die Plazenta zu passieren und sich bei jungen Tieren zu säure- und alkoholfesten Stäbchen zu entwickeln. Die Virulenz dieser Stäbchen ist niedrig, es tritt eine Erkrankung der Lymphdrüsen auf, die aber gutartiger Natur ist; eine fortschreitende Tuberkulose vermögen diese Stäbchen nur selten zu erzeugen. Ihr Verweilen im Organismus der jungen Tiere vermag diese nicht gegen spätere Tuberkuloseinfektion zu schützen.

[1]) Aus der Bakteriologischen Abteilung des Städtischen Krankenhauses Moabit in Berlin.

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Neue Wege der Gasindustrie

Von Prof. Dr. Hermann Großmann, Universität Berlin

Welche großen Fortschritte die deutsche Gasindustrie besonders in den letzten Jahren zu verzeichnen hat, zeigt wohl am deutlichsten die große deutsche Ausstellung „Gas und Wasser", die vom April bis zum Juli 1929 in den Ausstellungshallen in Charlottenburg stattgefunden hat. Während aber bis vor wenigen Jahrzehnten fast nur die Steinkohle als Ausgangsmaterial für die Herstellung von Leuchtgas verwendet wurde, dienen seit einigen Jahren in immer steigendem Umfange auch andere Brennstoffe der modernen Gastechnik, die sich besonders für die Zwecke der chemischen Großindustrie als ein überaus fruchtbares Neuland erwiesen hat.

Große Fortschritte hat man vor allem auch in apparativer Hinsicht auf dem Gebiete des rationellen Ofenbaus gemacht. Die alten Retorten der Frühzeit wurden durch die Großraum- oder Kammeröfen abgelöst, unter denen sich besonders der Dessauer Vertikalkammerofen hat durchsetzen können. Durch großtechnische Versuche im städtischen Gaswerk Jena gelang der Nachweis, daß man weit größere Mengen Leuchtgas als bisher aus Steinkohle gewinnen könne. Nach einem besonderen Verfahren, über welches in der Zeitschrift „Das Gas- und Wasserfach" vom 17. November 1928 eingehend berichtet worden ist, gelingt es, an Stelle von 39 cbm Gas aus 100 kg Steinkohle mit einem Heizwert von 4670 Wärmeeinheiten aus der gleichen Menge Steinkohle 47,5 cbm Gas mit einem Heizwert von 4600 Wärmeeinheiten zu erhalten. Selbstverständlich ist entsprechend der größeren Gasausbeute das Ausbringen an Koks, was jedoch einen Vorteil darstellt, da mit steigendem Gasverbrauch bei diesem

Digitized by Google

Verfahren die Anhäufung von schwer absetzbaren Koksmengen ausgeschlossen erscheint.

Auch die Bestrebungen, die deutschen Braunkohlenvorräte rationeller zu verwerten, als es bei der Verfeuerung von Rohkohlen- oder Braunkohlenbriketts möglich ist, können bereits auf sehr beachtenswerte Erfolge zurückblicken.

Auf Grund der schon seit vielen Jahren verfolgten Arbeiten zur Verbesserung des alten Schwelverfahrens unter gleichzeitiger Gewinnung von Braunkohlengas, Teer und Braunkohlenkoks haben sich einige neuere Ofenbauarten in der Technik durchsetzen können. Das gilt besonders für den Geißenofen, für die beiden nach dem sogenannten Spülgasverfahren arbeitenden Schwelöfen der Lurgi-Apparatebau G. m. b. H. und für das System von Prof. Seidenschnur-Freiberg und Pape. Bis zum 1. April 1929 arbeiteten nach dem Verfahren von Geißen 29 Oefen, die sich auf die Werke Edderitz, Alwiner Verein, Friedrich, Minna-Anna und Wölfersheim verteilten. In diesen fünf Werken wurde täglich ein Durchsatz an Rohkohle von insgesamt 3600 t erzielt. Die Jahresproduktion dieser Anlagen an Teer wird auf rund 100000 t geschätzt, der Anfall an Schwelkoks auf rund 400000 t.

Auf dem Gebiete der Entgasung und Vergasung von Braunkohle hat ferner die Gesellschaft zur Förderung der Braunkohlengaserzeugung e. V. in Halle a. S. in Verbindung mit dem Braunkohlenforschungsinstitut an der Technischen Hochschule von Charlottenburg (Leiter Prof. Dr. Fritz Frank) ihre langjährigen systematischen Arbeiten mit Erfolg fortgesetzt. Diese Arbeiten besitzen übrigens auch für die Technik eine große Bedeutung, die sich immer mehr in einzelnen Werken der Braunkohlengebiete auf die Verwendung von Schwelgas in den städtischen Gasanstalten einzustellen beginnt. So wird z. B. die Stadt Dessau seit 1928 mit Schwelgas beliefert.

In der Stadt Halle a.S. hat man sich ferner auch sehr eingehend mit der Verwertung von Abwasserschlamm zur Gewinnung von sogenanntem Faulgas beschäftigt. Nach Mitteilungen von Prof. Dr. ing. Heilmann, Stadtbaurat für das Tiefbauwesen der Stadt Halle, verursacht die Gewinnung von Faulgas aus dem Abwasserschlamm von Kläranlagen nur sehr geringe Kosten, während der Heizwert des Faulgases infolge seines hohen Methangehalts (70—80%) sehr beträchtlich ist. Der Heizwert des Gases schwankt nämlich zwischen 7000—8000 Wärmeeinheiten pro cbm, während das Leuchtgas der meisten Gaswerke nur einen Heizwert von 4200 Wärmeeinheiten besitzt. Faulgas kann außer zu Leuchtzwecken noch als Heizgas, wie auch als Kraftgas in Gasmotoren verwendet werden.

Unter den Nebenerzeugnissen der Gaswerke hat früher das Ammoniak eine weit größere Rolle gespielt als in der Gegenwart, wo die Herstellung von Ammoniaksalzen zu Düngezwecken an Bedeutung weit hinter der Produktion der synthetisch arbeitenden chemischen Großindustrie zurückgetreten ist. Von der deutschen Steinkohlenteerproduktion von jährlich etwa 1,5 Millionen t Teer stammen 250—300000 t aus Gaswerken. Durch die systematisch betriebene Ausdehnung der Ferngasversorgung von den Produktionsgebieten der Steinkohle aus ist in nicht zu ferner Zeit mit einer wesentlichen Steigerung des deutschen Gasverbrauchs zu rechnen. Nach Fertigstellung der Gasfernleitung von Hamm bis Hannover, die i. J. 1930 erwartet wird, dürfte man allein schon im ersten vollen Betriebsjahr imstande sein, fast 1 Milliarde cbm Gas mehr zu den verschiedenen Zwecken unterzubringen. Angesichts des derzeitigen Jahresverbrauches in Deutschland von rund 3,2 Milliarden cbm würde die Aufnahme der Gasfernversorgung vom Ruhrrevier bis nach Mitteldeutschland hinein eine sofortige Steigerung um mehr als 25% bedeuten.

Die fast stürmisch zu nennende Entwicklung der Gastechnik in den letzten Jahren zeigt, daß man trotz des Vordringens der Elektrizität auf manchen Gebieten, die früher dem Gase vorbehalten waren, die Gasindustrie durchaus nicht zu den absterbenden, sondern vielmehr zu den lebenskräftigsten Gewerben Deutschlands überhaupt zählen darf.

SITZUNGSBERICHTE WISSENSCHAFTLICHER KÖRPERSCHAFTEN

Ansprache von Prof. Einstein an Prof. Planck[1])

Wie soll ich in Worte fassen, was mich bewegt, da ich in diesem Augenblicke vor dem verehrten Meister und vor dem Freunde stehe, mit dem mich das gleichgerichtete Streben durch so viele Jahre verbindet? 29 Jahre sind es her, daß mich als Jüngling seine geniale Ableitung der Strahlungsformel begeisterte, die zuerst die absolute Größe der Atome exakt bestimmte und Boltzmanns statistische Methode in so neuartiger Weise anwendete. Schon damals erkannten Sie, verehrter Meister, daß hinter Ihrer neu eingeführten Konstante h eine fundamentale Struktureigenschaft alles Geschehens verborgen sei, deren Klarlegung eines der wichtigsten Ziele der künftigen Jahrzehnte sein müsse. Die Realisierung dieses Programms bildete — vom prinzipiellen Standpunkte aus gesehen — den Inhalt des wichtigsten Entwicklungszweiges der neueren theoretischen Physik.

Was Wunder, daß auch ich in den Kreis Ihrer Problemstellung gezwungen wurde? Vom allgemeinsten formalen Gesichtspunkte aus rang ich nach einem tieferen Verständnis der Zusammenhänge, welche als Frucht Ihrer Anregungen den Physikern sich zu immer wachsender Fruchtbarkeit entfalteten. Besonders zwei Gedanken waren es, um die sich meine heißen Bemühungen gruppierten. Das Naturgeschehen scheint so weitgehend determiniert zu sein, daß nicht nur die zeitliche Folge, sondern auch noch der Anfangszustand weitgehend gesetzlich gebunden ist. Diesem Gedanken glaubte ich durch Aufsuchen überbestimmter Systeme von Differenzialgleichungen Ausdruck geben zu müssen. Das allgemeine Relativitätspostulat sowie die Hypothese von der einheitlichen Struktur des physikalischen Raumes bzw. des Feldes sollten hierbei Wegweiser sein. Unerreicht steht dies Ziel da, und kaum dürfte ein Fachgenosse zu finden sein, der meine Hoffnung teilte, auf diesem Wege zu einem tieferen Verständnis der Wirklichkeit zu gelangen. Was ich auf dem Quantengebiete fand, sind nur Gelegenheitseinsichten oder gewissermaßen Splitter, die bei fruchtlosen Bemühungen um das große Problem abfielen. Ich bin beschämt, hierfür nun eine so hohe Ehre zu empfangen.

Trotzdem ich stark glaube, daß wir nicht bei einer Subkausalität stehen bleiben, sondern im angedeuteten Sinn schließlich sogar zu einer Ueberkausalität gelangen werden, bewundere ich doch aufs höchste die Leistungen der jüngeren Physikergeneration, welche unter dem Namen Quantenmechanik zusammengefaßt sind, und glaube an den tiefen Wahrheitsgehalt dieser Theorie; nur denke ich, daß die Beschränkung auf statistische Gesetze nur eine vorübergehende sein wird.

[1]) Anläßlich des 50. Doktorjubiläums von Prof. Planck veranstaltete die Deutsche Physikalische Gesellschaft zu Berlin gemeinsam mit der Deutschen Gesellschaft für technische Physik am 28. Juni 1929 eine Festsitzung. Bei dieser Gelegenheit wurde die anläßlich des 70. Geburtstages von Prof. Planck geschaffene Planck-Medaille von dem Vorsitzenden der Deutschen Physikalischen Gesellschaft, Prof. Heinrich Konen-Bonn, als erstem Prof. Planck selbst verliehen. Daraufhin überreichte Prof. Planck ein zweites Exemplar Prof. Albert Einstein.

Digitized by Google

Noch ein Wort an Sie, lieber und verehrter Herr Planck. Ich weiß und freue mich, es aussprechen zu dürfen, daß ich Ihnen als geistig Strebender und als Mensch außerordentlich viel verdanke. Sie waren einer der wirksamsten Anreger des Werdenden, Sie waren der erste, der für die Relativitätstheorie eintrat. Sie haben entscheidend dazu beigetragen, daß mir äußere Förderungen und Arbeitsbedingungen zuteil wurden, wie sie nur wenigen beschieden sind. In allen Fragen, die das Wirken und Handeln betrafen, herrschte Einigkeit und Zustimmung zwischen uns. Oft hatte ich Gelegenheit, die Objektivität zu bewundern, mit der Sie stets — unbeeinflußt von Motiven persönlicher oder politischer Art — der Sache dienten.

Ihre Gedanken werden fortwirken, solange es eine Physik geben wird, hoffentlich aber nicht minder das Beispiel, welches Sie durch Ihr Leben den Späteren geben.

Von diesen Gedanken und Gefühlen erfüllt nehme ich beglückt, wenn auch beschämt aus Ihren Händen die Planck-Medaille entgegen. e.

KONGRESSE

(Nachtrag)

Deutsche Kongresse im III. Vierteljahr 1929

Tagung der Deutschen Gesellschaft für Gartenkunst. Essen. 20.—24. Juli.

Tagung der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Danzig. 5.—9. August.

Deutscher Weinbaukongreß. Offenburg. 31. August —4. September.

Internationale Kongresse im III. Vierteljahr 1929

2. Internationaler Radiologen-Kongreß. Stockholm. 23.—27. Juli.

Kongreß des Weltverbandes der Pädagogischen Vereinigungen. Genf. 25. Juli—4. August.

9. Internationaler Kongreß für Psychoanalyse. Oxford. 27. Juli.

Internationaler Zahnärztekongreß. Utrecht. 30. Juli—11. August.

Internationaler Statistischer Kongreß. Warschau. 21.—24. August.

5. Internationaler Kongreß für Luftverkehr. Haag. 1.—6. September.

13. Internationaler Ophthalmologenkongreß. Amsterdam. 6.—13. September.

12. Internationaler Wohnungs- und Städtebaukongreß. Rom. 12.—22. September.

Internationale Direktorenkonferenz der meteorologischen Institute. Kopenhagen. 15.—22. September.

2. Internationaler Kongreß für Bohrungstechnik. Paris. 16.—23. September.

Internationaler Kongreß für Landwirtschaft in den Tropen. Sevilla. 26. September—2. Oktober.

Tagung der internationalen Gesellschaft für Eugenik. Rom. 27.—28. September.

Internationale Kommission für Volkskunst. Barcelona. September.

Wie die Internationale Gesellschaft für experimentelle Phonetik mitteilt, kann die für den 24.—31. Juli 1929 vorgesehene Tagung nicht stattfinden.

UNIVERSITÄTSNACHRICHTEN

Preisausschreiben der Universität Göttingen

Zur Erneuerung der Beneke-Preisstiftung schreiben die Philosophische und die Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Göttingen gleichzeitig je eine wissenschaftliche Preisaufgabe aus. Das Thema der Philosophischen Fakultät lautet: „Eine kritische Darstellung von Eduard Beneke's Erziehungs- und Unterrichtslehre wird gefordert, die ihre Stellung in der Pädagogik des 19. Jahrhunderts festlegt, insbesondere auch ihre Abhängigkeit von den vorangegangenen Systemen, vor allem dem Herbarts, untersucht."

Die Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät stellt das Thema: „Die Psychologie Eduard Beneke's und ihre Bedeutung für die Psychologie der Gegenwart soll dargestellt werden."

Ausdrücklicher Bestimmung des Stifters gemäß „haben die Bearbeiter das Gebiet der sogenannten spekulativen Philosophie zu vermeiden".

Der Termin für die Ablieferung an das Dekanat der betreffenden Fakultät, das auch nähere Auskunft erteilt, ist der 31. August 1931.

Es stehen je zwei Preise von RM. 2000.— und RM. 800.— zur Verfügung.

GEDENKTAGE

Lorenz Oken zum 150. Geburtstage
(am 1. August 1929)

Der Allgemeinheit ist Oken nur in den von ihm 1822 gegründeten Versammlungen Deutscher Naturforscher und Aerzte lebendig, die seit ihrer Hundertjahrfeier Okens Bild als Wahrzeichen führen. Der 150. Geburtstag Okens gibt weit darüber hinaus Anlaß, sich mit seinem Werk und seiner Persönlichkeit zu beschäftigen.

In Oken fand das in der Romantik zum Bewußtsein kommende Gefühl der Bedeutung der Naturwissenschaft und Naturphilosophie für das Leben seinen stärksten und wirksamsten Ausdruck. Den Feuerbrand, den Baader und Schelling in die Jugend geworfen hatten, schürte Oken am hellsten, obwohl beide auf die Entwicklung des schwäbischen Naturburschen keinen eigentlichen Einfluß hatten: der Naturwissenschaft der Romantik blieb Oken der richtunggebende Stern. Für Oken ist eine Philosophie ohne Naturphilosophie ein Unding. Aber im Gegensatz zu Schelling sieht Oken in der Naturphilosophie die Grundlage der Geistesphilosophie. Seine Erkenntnistheorie wendet sich gegen die Lehre der bloßen Bewußtseinsphänomenalität der Erscheinungswelt. Er ist biozentrisch gerichteter Metaphysiker. Welt und Organismus sind ihm einerlei: daraus entwickelt sich sein Mineral-, Pflanzen- und Tier-System, sowie seine philosophische Anatomie und Physiologie. 1802 stellte Oken den Grundsatz auf, daß die Tierklassen nichts andres als Darstellung der Sinnesorgane sind. 1805 folgte die Lehre, daß alle organischen Wesen aus Bläschen, die den Zellen entsprechen, entstehen und bestehen; diese Bläschen sind die infusoriale Masse oder der Urschleim, woraus sich alle größeren Organismen gestalten. 1806 fand Oken, daß die Därme aus der Vesicula umbilicalis entstehen und daß diese dem Dotter entspricht, führt diese von C. F. Wolff beim Hühnchen gefundene, aber völlig vergessene Tatsache vergleichend-embryologisch in der Säugetierreihe durch und wird dadurch zum eigentlichen Begründer der exakten Entwicklungsgeschichte in Deutschland. 1807 glaubte Oken beweisen zu können, daß der Kopf aus 4 Wirbeln besteht und die Kiefer wiederholte Arme und Füße sind und die Zehen deren Nägel; diese kleine Schrift wird der Ausgangspunkt der spekulativen vergleichenden Genetik, die jetzt auch Goethes unbeachtet und unverstanden gebliebene Metamorphose der Pflanzen auf den Schild hebt und zu der bis in die Gegenwart fortwirkenden idealistischen Morphologie führt. Wie Haeckel ist Oken die Naturphilosophie die Schöpfungsgeschichte, aber als logischer Begriff, der allenfalls auf den wirklichen führen kann. Die Form ist ihm nur ein Zeichen, nicht das Wesen: dies ist nur der Geist. Nach Oken gleicht das ganze Tiersystem einem weiten Tempel mit Schiff,

Digitized by Google

Chor, Kuppeln und Türmen; der Parallelismus zwischen den einzelnen Klassen ist aber kein fortlaufender Zusammenhang, sondern ein plötzliches Hervortreten neuer Formen und neuer Verrichtungen. Der Mensch ist nicht erschaffen, sondern entwickelt aus einem Infusor mit menschlichem Entwurf. Die Tiefe der Okenschen Anschauungen für die Philosophie des Organischen wird durch seinen mißglückten Versuch, das Geschehen auf mathematische Prinzipien zurückzuführen, nicht beeinträchtigt.

Oken war einer der deutschesten Badener. Mit gleichem Mut wie für die Wissenschaft kämpfte er für die innere Einheit und Freiheit Deutschlands. Die Ideen eines neuen Deutschlands, das ihm vorschwebte, hat Oken in seinem Buch von 1814 niedergelegt. Vor allem aber kämpfte er dafür in der von ihm seit 1817 herausgegebenen Zeitschrift Isis, durch die die Ideen der Romantik in Wissenschaft und Politik allgemeine Verbreitung fanden. Okens kerndeutsche Art offenbart sich auch in der sprachschöpferischen Kraft seiner Rede, die alles Fremde meidet, und in seiner Liebe für deutsche Vorgeschichte, die er durch eigene Forschungen bereichert und als Wissenschaft für eine nationale Ehrenpflicht hält. Der deutschen Wehrkraft und Wehrmacht gab Oken, wie immer, Zukünftiges vorausnehmende Anregungen: er forderte Tanks, die der Feind nicht sieht, ehe sie ihm in den Rippen sind, und gut schützende Eisenhelme. Unabhängig von Senefelder erfand Oken um 1815 ein Steindruckverfahren, das zu den ersten Versuchen der Lithographie gehört.

Man hat Oken als eine ahasverische Natur und einen widerspruchsvollen Charakter hinstellen wollen, vielfach beeinflußt von Goethe, der am meisten getan hat, um Oken auszulöschen, obwohl er seine Genialität anerkannte. Das Sonnenkind von 1749, das auch in seiner Naturwissenschaft über der Romantik, der sie so nahe steht, ruhig schwebt, und das Bauernkind von 1779 hatten die Grenzscheide von Klassizismus und Romantik mit ihrer ganzen Ichdefensive zu verteidigen. Oken war

Lorenz Oken

der Mann einer Idee, die er ohne Tand mit Tyche und Eros gradlinig verfolgte: Wissenschaft und Freiheit. Die Nachwelt ehrte Oken durch eine aus nationalen Mitteln gestiftete Büste am Fürstengraben zu Jena, ausgeführt von Drake. In Okens Geburtsort Bohlsbach ziert die Stätte, wo früher das Geburtshaus stand, eine Gedenktafel, das Tor der dortigen Schule ein Mosaikporträt. Im nahen Offenburg steht eine Brunnenstele mit Okens Marmorbüste. An seine letzte Zeit erinnert ein Denkstein auf dem Pfannenstiel bei Zürich. Seine Gebeine ruhen im Zentralfriedhof von Zürich. Die Denkmünze, die Oken 1830 von der Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte gewidmet wurde, trägt die Umschrift: Ordines corporum organis aequavit — Scrutatores naturae consociavit.

Unser Bild gibt Okens Antlitz nach dem in der Anatomischen Anstalt zu Leipzig befindlichen Lebendabguß aus der Carus-Sammlung zum ersten Mal photographisch wieder. Okens biographische Seite ist am besten von A. Ecker bearbeitet (Stuttgart 1880), die Gestalt habe ich in meinem Vortrag auf der Hundertjahrfeier der Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Leipzig lebendig zu sprechen versucht (Berlin, W. Junk, 1922), während ich bei der Oken-Feier der Berliner Gesellschaft für Geschichte der Naturwissenschaft, Medizin und Technik am 28. Juni 1929 Okens Geisteserbe in den Mittelpunkt deutschen Gedenkens stellte. Hier begnügen wir uns mit der Hervorhebung einiger Punkte in Okens Lebenslinie: am 1. August 1779 geboren in Bohlsbach bei Offenburg in Baden; 1793 Franziskanergymnasium Offenburg; 1799 Stiftsschule Baden; 1800 Universität Freiburg i. B. Studium der Medizin; 1802 nimmt den Namen Oken an (statt Okenfuß); 1805 Privatdozent der Medizin in Göttingen; 1807—1819 Professor der Medizin, 1811 auch der Naturgeschichte in Jena; 1827—1832 Professor der Physiologie an der Universität München; 1833—1851 Professor der Naturgeschichte an der Universität Zürich; 1833 Rektor; am 11. August 1851 gestorben (an Blasenleiden). Von Okens Werken sind die wichtigsten: Lehrbuch der Naturphilosophie 1843, im Grundriß als ältestes Systemprogramm der romantischen Naturwissenschaft mit vollständiger Einbeziehung der realen Seite schon 1802 erschienen; Ueber die Bedeutung der Schädelknochen 1807; Ueber den Wert der Naturgeschichte, besonders für die Bildung der Deutschen, 1809; Isis, 32 Bände, 1817—1848.

Auf Okens Leben trifft Bachofens Wort ganz zu, daß nicht der Mann seine Wissenschaft, sondern diese ihn auserkoren.

Dr. Julius Schuster, Berl. Ges. für Geschichte der Naturwissenschaft, Medizin u. Technik E. V., Berlin

Johannes Kromayer zu seinem 70. Geburtstage

Am 31. Juli vollendet Johannes Kromayer das siebzigste Lebensjahr. Sein Name ist unauflöslich mit der Geschichte der antiken Strategie verbunden, deren Erforschung seit mehreren Jahrzehnten fast alle seine Spezialarbeiten gegolten haben. Ausgehend von dem Gedanken, daß nur aus unmittelbarer Anschauung des jeweiligen Kampfgeländes und Nachprüfung der antiken Berichte an Ort und Stelle ein gesichertes Bild vom Verlaufe der einzelnen Schlachten oder Feldzüge und damit von den Prinzipien antiker Kriegführung zu gewinnen sei, hat Kromayer in Zusammenarbeit mit dem vor wenigen Jahren ermordeten österreichischen Oberst Veith das monumentale, jetzt seiner Vollendung entgegengehende Werk „Antike Schlachtfelder" geschaffen, welches eine grundlegende, vielfach endgültige Darstellung der bedeutendsten strategischen Operationen aus der griechischen und römischen Geschichte bietet. Dies von einem nicht minder monumentalen „Schlachtenatlas" begleitete Standardwerk, welches von den Altertumsforschern aller Länder anerkannt ist, besitzt aber über seinen konkreten Inhalt hinaus einen besonderen Wert für die quellenkritische Geschichtsforschung. In Polemik gegen Delbrücks absolute, die Tradition oft ignorierende Schlachtrekonstruktionen ist es Kromayer häufig gelungen, nicht nur die Güte der vorliegenden Ueberlieferung aufzuzeigen, sondern überzeugend darzutun, wie erst aus einer rechten Interpretation der antiken

Digitized by Google

Berichte das einzigartige und wirklich historische Kampfbild erwächst, das zugleich den Grundregeln aller Strategie in vollem Maße entspricht. Hier, in der fruchtbaren Synthese von Quellenangaben und allgemeinen, unabweisbaren Notwendigkeiten, zeigt sich Kromayer als positiver historischer Forscher von Rang. Den gleichen Geist hatte auch schon, freilich auf anderem Gebiete, seine erste wissenschaftliche Veröffentlichung erkennen lassen. Es war eine Untersuchung über die rechtliche Begründung des Prinzipates, mit der er 1888 in Straßburg promovierte, eine ungemein wertvolle Arbeit, deren vielversprechendes Niveau in der Folgezeit manche Mitforscher bedauern ließ, daß Kromayer seine Kraft fortan im wesentlichen nur der Schlachtfelderforschung zuwandte. Zwar hat er, von vereinzelten Aufsätzen abgesehen, noch zwei Mal allgemeine historische Themata behandelt, in seiner Studie „Staat und Gesellschaft der Römer" (Kultur der Gegenwart II. Teil IV, 1 (1910)) und in der Skizze „Römische Geschichte" (Ludo v. Hartmann, Weltgeschichte III, 2. Aufl. 1921), beide durch Klarheit und sichere Führung der Linien ausgezeichnet, aber im wesentlichen hat seine Arbeit fürder durchaus der antiken Kriegsgeschichte gegolten. In der schönen, kürzlich erschienenen Zusammenfassung „Heerwesen und Kriegführung der Griechen und Römer" (Handbuch der klass. Altertumswissenschaft, IV. Abt., 3. Teil, II (1928)) haben diese Studien und auch die jahrelange Zusammenarbeit mit Veith — dieser hat den römischen Teil bestritten — eine würdige Krönung gefunden.

Kromayer ist eine jener Gelehrtennaturen, die es nicht lieben, die eigne Person und die eignen Leistungen hervorzukehren. Desto mehr hat die historische Wissenschaft Anlaß, seiner heute in Verehrung und Dankbarkeit zu gedenken. Prof. Dr. Helmut Berve, Universität Leipzig

Eugen Mogk zum goldenen Doktorjubiläum

Eugen Mogk, der am 2. August 1929 sein goldenes Doktorjubiläum mit dem befriedigten Rückblick auf eine reiche wissenschaftliche Ernte feiern kann, ist ein Sohn des sächsischen Landes, dem er sein Leben lang treu geblieben ist und einen nicht geringen Teil seiner Lebensarbeit gewidmet hat. Am 19. Juli 1854 in Döbeln geboren, war der nun Fünfundsiebzigjährige ein Schüler der Leipziger Hochschule unter Friedrich Zarnckes Leitung, und er war seit 1888 Privatdozent, seit 1893 Extraordinarius an der gleichen Universität, die ihn, zu spät für seine wissenschaftliche Bedeutung, 1923 zu ihrem Ordinarius machte. In weiterblickender Anerkennung seiner Leistung hat ihn die Sächsische Akademie der Wissenschaften schon 1900 zu ihrem Mitglied gemacht, und auch die skandinavischen Länder haben ihm wissenschaftliche Ehrungen zu teil werden lassen. So hat er, der Zeitgenosse Julius Hofforys und Hugo Gerings, den Ausbau der skandinavistischen Forschung in Deutschland miterlebt und mit herbeiführen helfen. Er ist neben Andreas Heuslers glanzvollerer Persönlichkeit unverdrossen den bescheidenen und beschwerlichen Weg analysierender Tatsachenforschung auf dem Gebiet der altnordischen Sprach- und Literaturwissenschaft weitergeschritten, erstaunlich produktiv trotz der stets beibehaltenen Last des Schuldienstes, und er hat namentlich auf dem Gebiet der mythologischen Forschung in der vordersten Reihe gestanden. So ist es ihm vergönnt gewesen, sowohl für die altnordische Literaturgeschichte als auch für die germanische Mythologie das zusammenfassende und abschließende Fazit aus der Forschung seiner Generation zu ziehen. Schon 1889 erschien nach den Spezialuntersuchungen seiner Jugend über Snorri Sturlussons Werke und deren Handschriften seine Gesamtdarstellung der norwegisch-isländischen Literatur in Pauls Grundriß der Germanischen Philologie (Band II, Abt. 1, S. 71/142), und die zweite Auflage von 1904 in ihrer außerordentlichen Erweiterung auf einen Band von 370 Seiten ist noch immer die größte zusammenfassende Darstellung in deutscher Sprache. So vieles wir heute in Stoff und Methode anders fassen würden, so ist dies Werk mit seiner soliden Fülle und wissenschaftlichen Beherrschung auch jetzt noch das unentbehrliche und schwer ersetzbare Hilfsmittel für alle einschlägigen Fragen. Schon 1890 folgte die erste, 1900 die zweite erweiterte Auflage seiner germanischen Mythologie in demselben Grundriß. Das Werk, das mit der energischen Aufnahme völkerkundlicher und religionsgeschichtlicher Gesichtspunkte für seine Zeit eine beträchtliche Neuerung bedeutete, ist heute nach dreißig Jahren rücksichtslos umstürzender Forschung in vielen seiner Gesichtspunkte überholt, denn seine Leitsterne, die Wundtsche Völkerpsychologie und Taylors animistische Lehre sind selbst in ihren Grundlagen erschüttert. Aber wie Mogks kleine populäre Darstellung in der Sammlung Göschen (Erste Auflage, Germanische Mythologie, 1906; zweite Auflage, Germanische Religionsgeschichte und Mythologie 1921) schon im Wandel des Titels ein Bekenntnis zu dem Fortschritt der Forschung ablegt, so zeigen auch seine Einzeluntersuchungen von der Akademieabhandlung über die Menschenopfer bei den Germanen (1909) bis zu den Beiträgen in Hoops Reallexikon der Germanischen Altertumskunde und den Abhandlungen „Die novellistische Darstellung mythologischer Stoffe Snorris und seiner Schule" (Folklore Fellow Communications Nr. 51, 1923), „Die Ueberlieferungen von Thors Kampf mit dem Riesen Geirröd" (Festschrift für H. Pipping 1924), „Der Machtbegriff im Altnordischen" (Festschrift für W. Streitberg 1924), „Nordgermanische Götterverehrung nach den Kultquellen" (Festschrift für E. Sievers 1925) u. a. sein lebhaftes Mitgehen mit der neueren Forschung nach den drei Richtungen der klaren Scheidung von Kult und Mythologie, der literarischen Analyse mythischer Dichtung und der Erweiterung der religionsgeschichtlichen Gesichtspunkte unter Ueberwindung des einseitigen Animismus.

Neben diesem Interesse für das nordisch-germanische Altertum stand für Eugen Mogk in stets wachsendem Maße seine Teilnahme an der Entwicklung der deutschen und insbesondere der sächsischen Volkskunde. Auch hier können wir seinen Beitrag zu Pauls Grundriß „Die Behandlung der volkstümlichen Sitte der Gegenwart" (1. Auflage 1893, 2. Auflage 1900) voranstellen. Im Jahre 1897 erfolgte auf Mogks Anregung die Gründung des Vereins für Sächsische Volkskunde, und er ist dessen Leiter gewesen, solange er bestand. Seine ausgebreitete literarische Tätigkeit auf diesem Felde können wir nur andeutend erwähnen. Aber wenn nunmehr der Plan eines großen Deutschen Volkskunde-Atlas gleichzeitig mit der Grundlegung einer wissenschaftlichen Aufnahme der sächsischen Dialekte reift, so soll Mogks Anteil an diesen Arbeitsgebieten nicht vergessen werden.

Als akademischer Lehrer hielt sich Eugen Mogk streng in den Schranken der beiden Aufgabenkreise: Nordisch und Volkskunde. Die Zahl seiner Schüler war hier naturgemäß niemals groß, um so mehr, als weittragende rednerische Wirksamkeit nicht seine Art war. Doch zeigt die umfangreiche und vielseitige Festschrift, die ihm 1924 zu seinem siebzigsten Geburtstage überreicht wurde, wie Viele sich ihm und seinen wissenschaftlichen Werken verpflichtet fühlen.

Prof. Dr. Helmut de Boor, Universität Leipzig

Geburtstage und Jubiläen

Der Professor für Mathematik, Dr. Walther von Dyck (München), 50jähr. Dr.-Jubiläum am 30. Juli 1929[1]). — Der Professor für Chemie, Dr. Otto Wallach (Göttingen), 60jähr. Dr.-Jubiläum am 31. Juli 1929[2]). — Der Professor für orientalische Philologie, Dr. Fritz Hommel (München), 75. Geburtstag am 31. Juli 1929.

[1]) Vgl. die Lebensbeschreibg. in Forsch. u. Fortschr. 1926. S. 207.
[2]) Vgl. die Lebensbeschreibg. in Forsch. u. Fortschr. 1927. S. 72.

Digitized by Google

PERSONALNACHRICHTEN

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Professor für Medizin Dr. Albert Schweitzer, zum Ehrenmitglied der Preuß. Akad. d. Wissenschaften; Ehrenmitglieder der Akademie sind bisher nur noch der frühere Reichskanzler, Fürst von Bülow, der frühere Kultusminister Dr. von Trott zu Solz und sein Nachfolger Dr. Friedrich Schmidt-Ott. — Der Professor für Philosophie, Dr. Carl Stumpf (Berlin), zum Ehrenmitglied der Kant-Gesellschaft.

Berufungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für Theologie, Lic. Hermann Dörries (Halle), an die Universität Göttingen. — Der Professor für Experimentalphysik, Dr. Walther Gerlach (Tübingen), an die Universität München.

Auszeichnungen

Anläßlich der Hauptversammlung des Vereines deutscher Ingenieure wurde dem Professor für Strömungs- und Festigkeitslehre, Dr. Ludwig Prandtl (Göttingen), die goldene Grashof-Denkmünze verliehen. — Dem Professor für Anatomie, Dr. Friedrich Kopsch (Berlin), wurde von der Medizinischen Fakultät die Wilhelm Roux-Denkmünze verliehen. — Anläßlich der Festsitzung der Preuß. Akademie der Wissenschaften zum Gedächtnis ihres Gründers Leibniz wurde die Goldene Leibniz-Medaille dem Rundfunk-Kommissar Dr. Hans Bredow (Berlin) verliehen; die Silbernen Medaillen erhielten der Topograph Dr. Richard Finsterwalder (München), der Direktor des Stadtarchivs, Dr. Paul Wentzcke (Düsseldorf), der klass. Philologe, Dr. Joh. Bapt. Hofmann (München) und der Direktor des Pelizaeus-Museums, Prof. Dr. Günther Roeder (Hildesheim).

Hellmann-Medaille

Anläßlich des 75. Geburtstages von Prof. Dr. Hellmann, des früheren Direktors des Preuß. Meteorologischen Instituts, hat das Preuß. Ministerium für Wissenschaft, Kunst und Volksbildung eine Hellmann-Medaille für die langjährigen Beobachter des Preußischen Meteorologischen Instituts gestiftet.

Todesfälle

Gestorben sind: Der Professor für Mathematik, Dr. Ferdinand Rudio (Zürich). — Der Professor für romanische Philologie, Dr. Leo Wiese (Münster). — Der Professor für Chemie an der Tierärztlichen Hochschule, Dr. Carl Arnold (Hannover).

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Tagung der Kommissionen für die Genesis und Kartierung der Böden und für die Bodenkarte Europas der Intern. Bodenkundlichen Gesellschaft in Danzig (20. bis 25. Mai 1929)

Unter dem Vorsitz von Dr. C. F. Marbut, Direktor des Soil Survey in Washington, und mir fand zu Danzig in der Pfingstwoche die Tagung der obengenannten Kommissionen der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft statt. Es waren 43 Gäste aus 18 Ländern gekommen und zwar aus Dänemark, dem Deutschen Reich, Estland, Finnland, Großbritannien, Holland, Japan, Jugoslawien, Norwegen, Oesterreich, Polen, Rumänien, Schweden, Spanien, Tschechoslowakei, Ungarn, U S A, U S S R. Aus dem Deutschen Reich waren Sachsen, Baden, Hessen, Thüringen und Preußen vertreten.

Ich legte die in dem Min.-Geolog. Institut der Danziger Hochschule zusammengestellte Karte Europas im Maßstabe 1:2 500 000 vor, welche bereits zu fast 6/10 fertig ist. Weitere Teile werden bis zum nächstjährigen Bodenkongreß in Leningrad dazukommen. Einzelheiten der Kartierung, den verschiedenen Waldböden, den Moor- und den übrigen Grundwasserböden waren Vorträge, Diskussionen und Exkursionen gewidmet.

Außerdem legte Dr. Marbut-Washington seine im Entstehen begriffene Bodenkarte Südamerikas vor, Prof. Polynow-Leningrad hatte einen Bericht über die Organisation der Bodenkarte Asiens gesandt, von welcher der russische Anteil bereits fertig ist.

Ueber Spaniens Böden trug Prof. del Villar-Madrid vor. Das strittige Problem der „Braunerden" Ramanns behandelten Prof. Stebutt-Belgrad, Prof. Prassolow-Leningrad und die Diplomlandwirte Schlacht-Ludwigshafen und M. Sellke-Hannover, ferner ein schriftlicher Bericht von Dr. Smolik-Brünn.

Die praktische Bedeutung der modernen Bodenkartierung wurde für die Zwecke der Steuereinschätzung von Ministerialrat Dr. Rothkegel-Berlin, für die bäuerliche Wirtschaftsberatung von Prof. Dr. Till-Wien, Pozdena-Wien, Schlacht-Ludwigshafen und für die Gutswirtschaft von Abteilungsdirektor Prof. Dr. Wolff-Berlin behandelt.

Prof. Dr. Hermann Stremme, Techn. Hochschule Danzig

Wieder deutsche Ausgrabungen in Aegypten

Deutsche Museen waren bisher in der Nachkriegszeit nur an einer einzigen Stelle an Ausgrabungen in Aegypten beteiligt und auch dort nur mittelbar und ohne offizielle Nennung: das Pelizaeus-Museum in Hildesheim, unterstützt von der Provinz Hannover, dem Preußischen Staat, dem Deutschen Reich sowie der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft leisteten Beiträge zu der Freilegung des Mastaba-Friedhofes neben den großen Pyramiden bei Gise durch Professor Dr. Hermann Junker im Auftrage der Wiener Akademie der Wissenschaften. Durch eine Reise, die Professor Dr. Roeder, Direktor des Pelizaeus-Museums in Hildesheim, im März und April 1929 ausgeführt hat, ist nun wieder deutschen Ausgrabungen in Aegypten der Weg geebnet und er hat, mit Mitteln von deutschen Freunden der ägyptischen Archäologie ausgerüstet, je eine Stadtruine im Delta und in Oberägypten festgestellt, deren Freilegung eine antike Anlage mit Tempeln, Straßen, Plätzen und Mauern zu ergeben verspricht. Die Stifter haben sich zu einem „Verein für Städteausgrabungen in Aegypten" zusammengeschlossen, in welchem Staatssekretär Professor Dr. Popitz den Vorsitz zu übernehmen sich bereit erklärt hat. Die Anträge auf Genehmigung der Grabungen sind von der Aegyptischen Regierung in entgegenkommender Weise aufgenommen worden, und die Arbeiten sollen im nächsten Winter mit einem Stabe von Mitarbeitern begonnen werden, der alle in Frage kommenden Fachgebiete umfaßt. Nähere Mitteilungen werden erfolgen, sobald der Arbeitsplan endgültig aufgestellt sein wird.

r.

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Professor für deutsches Recht und Kirchenrecht, Dr. Ulrich Stutz (Berlin), zum korr. Mitglied der Real Academia de la Historia in Madrid. — Der Professor für Ingenieurwissenschaften, Dr. Emil Probst (Karlsruhe), zum ausw. Ehrenmitglied der American Academy of Science and Arts in Boston. — Der Professor für Dermatologie, Dr. Hans Ritter (Hamburg), zum korr. Mitglied der Italienischen Dermatologischen Gesellschaft. — Der Professor für Psychiatrie, Dr. Alfons Jakob (Hamburg), zum Ehrenmitglied der Medizinischen Akademie in Buenos Aires. — Der Präsident des Statistischen Reichsamts und Direktor des Instituts für Konjunkturforschung, Prof. Dr. Ernst Wagemann (Berlin), zum Ehrenmitglied der Royal Statistical Society in London.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade. Berlin N 65.

Digitized by Google

LICK OBSERVATORY
UNIVERSITY
★ AUG 19 29 ★
OF CALIFORNIA
MT. HAMILTON, CAL.

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden. „Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. **Berlin, 1. August 1929** **Nr. 22**

Inhaltsverzeichnis: Der Ursprung des Wohnturmes, Prof. Dr. Carl Schuchhardt, S. 253 / Philipp II. von Makedonien und die panhellenische Idee, Prof. Dr. Ulrich Wilcken, S. 254 / Lateinische Abkürzungen, Prof. Dr. Paul Lehmann, S. 255 / Altgermanische Kultur, Prof. Dr. Gustav Neckel, S. 255 / Die Giftwirkungen einiger Metalle und Legierungen auf Bakterien, Prof. Dr. Gustav Tammann, S. 257 / Kinematographie auf ruhendem Film und mit extrem rascher Bildfolge, Prof. Dr. Carl Cranz und Dipl.-Ing. Hubert Schardin, S. 257 / Anthropologische Untersuchungen an Zwillingen, Privatdozent Dr. Otmar Frhr. von Verschuer, S. 258 / Die Bedeutung des Thalliums für die Medizin, Prof. Dr. Abraham Buschke und Dr. Bruno Peiser, S. 259 / Die Deutsch-Russische Alai-Pamir-Expedition, W. Rickmer Rickmers, S. 260 / Kongresse, S. 260 / Deutsche Institute, S. 261 / Bibliothekswesen, S. 261 / Gedenktage, S. 261 / Personalnachrichten, S. 263 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 264.

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Der Ursprung des Wohnturmes[1])

Von Prof. Dr. Carl Schuchhardt, Direktor i. R. bei den Staatl. Museen, Berlin

Im deutschen Burgenwesen macht sich von der Zeit Karls des Großen an ein merkwürdiger Dualismus geltend. Einerseits setzt sich die altgermanische und keltische Volksburg fort in den der Burgkante folgenden unregelmäßigen Umhegungen, die Bauten im Innern an der Mauer entlang geführt, so daß die Mitte als Burghof freibleibt. Die Wartburg ist der klassische Vertreter dieses Typus. Auf der anderen Seite stehen quadratische oder rechteckige Formen, die sich eigenwillig auf jedem beliebigen Gelände einpflanzen und ein einziges mächtiges turmartiges Gebäude, den normannischen Donjon, in die Mitte ihres Innenraumes stellen. Es war unschwer zu ersehen, daß dieser streng regelmäßige Typus aus römischer Tradition stamme, auf deren Schultern ja das Fränkische und Normannische so vielfach steht.

Ich habe diesen Dualismus mehrfach des Längeren oder Kürzeren behandelt, zuerst auf dem Internat. Historikerkongreß in Berlin 1908, zuletzt in meiner „Vorgeschichte von Deutschland" 1928. Jetzt hatte ich Veranlassung, das Thema „Burg" weit über Deutschlands Grenzen hinaus zu verfolgen und kam dabei zu der Erkenntnis, daß jener Dualismus sich bis in die Anfänge der europäischen Hochkultur zurückverfolgen läßt, daß er ein augenfälliger Beleg ist für die beiden ganz verschiedenen Wurzeln, die südliche und die nördliche, die unserer europäischen Kultur zugrunde liegen und sich als romanisch und germanisch bis heute geltend machen.

Eine ägyptische Hieroglyphe, die zur ältesten Schrift gehört, bezeichnet „Burg" durch ein Rechteck mit einem kleinen Abteil in der unteren Ecke. Diesem Zeichen entsprechen im Grundriß die ältesten Königsschlösser, die schon in der 2. Dynastie (um 3200 vor Chr.) an der damaligen Südgrenze Aegyptens neben dem großen Osiristempel von Abydos eines nach dem andern angelegt sind. Es sind Rechtecke von ca. 130×80 m und bei den beiden, die untersucht werden konnten, fand sich jedesmal in einer inneren Ecke ein festes Haus von 18×15,5 und 12×9,3 m, das ältere kleinere mit sehr einfacher, das größere mit vielgliedriger Innenteilung. Daß es sich bei diesen „festen Häusern" — nach mittelalterlichem Ausdruck — um das handelt, was später *πύργος*, burgus, donjon genannt wird, zeigen die ägyptischen Reliefbilder, die sie im Aufriß darstellen, als Grenzwarten bestürmt und verteidigt.

Die ägyptischen Bilder führen uns auch gleich in die Nachbargebiete zu syrischen Festen, die nicht viel anders aussehen und von Aegyptern angegriffen werden. Ganz kürzlich ist „der Turm von Sichem" aufgegraben worden. In diesen Blättern (F. u. F. 1928 S. 348) erschien der erste Bericht von Welter. Es ist ein massiger Wohnturm von 21×26 m mit zwei 7×7 m messenden Türmen in der Front.

Im Gefolge dieser Bauten erklären sich nun auch die hettitischen Hilani in Sendschirli, in Korsabad und Kujundschik als Königsschlösser in der Form von Wohntürmen. Als Koldewey die entscheidenden in Sendschirli 1891 und 1894 ausgrub, standen sie noch ohne Vorgänger, so daß er sie nicht anders als vom Festungstore abzuleiten wußte. Heute kommen sie in eine unverkennbare Entwicklungsreihe. Denn auch im Mittelmeere setzt sie sich fort. Der Palast von Knossos ebenso wie der gleichartige im benachbarten Mallia hat einen starken quadratischen Donjon gehabt an der Stelle, wo der Eingang den inneren Burghof erreicht zur rechten Hand. Und wenn auf der Burg von Tiryns in der Unterschicht, 2 m unter dem von Schliemann und Dörpfeld freigelegten Meykenischen Palaste, ein riesiger Rundbau von 26½ m Durchmesser genau in der Mitte der Burg sich gefunden hat, so ist das nichts anderes als in Nachahmung der sardischen Nuragen der große Wohnturm, das feste Haus des Burgherrn.

Im Griechentum umkränzen die *πύργοι* das Stadtgebiet und geben Signale weit hinaus. Sie finden sich auch auf den Gutshöfen als Wirtschaftsgebäude und zur Bergung der wertvollen Geräte. Bei den Römern tritt der Burgus von Antoninus Pius an auf, um die Durchgangsstraßen des Limes nach außen hin zu decken, und dieselbe Rolle spielt er in Afrika und in Arabien am Limes. Der einfache Turm von 10×10 m bläht sich dabei bald auf: er erhält einen Lichtschacht, der wird zum Binnenhof, und alsbald steht ein Gebäude von 20 oder 30 m im Quadrate da, ganz wie das Atriumhaus in Pompeji.

Daß diese Entwicklung sich schon in römischer Zeit vollzieht, ist sehr bemerkenswert. Sie wiederholt sich nachher noch einmal ganz ebenso in normannischer

[1]) Nach einem Vortrage in der Preuß. Akademie der Wissenschaften vom 20. Juni 1929.

Digitized by Google

und staufischer Zeit. Durch die spätrömischen Festungen und durch die Bauten auf den Gutshöfen in Gallien war sie zu den Franken gekommen und von ihnen zu den Normannen. In Quierzy bei Soissons haben die Franken sich direkt in ein festes römisches Gutshaus hineingesetzt, das die Form des aufgeblähten Wohnturmes hatte. In der Arabia Petraea schließen sich die Abassiden im 8. Jhdt. mit ihren Schlössern (Mschatta usw.) an die römischen Festungsformen an. Ein Normannenschloß wie Aderno auf Sizilien ist noch der einfache Blockturm, aber bei den Bauten Friedrichs II. tritt allmählich der Binnenhof auf.

Italien, Spanien, Frankreich und England stehen völlig unter der Herrschaft des Donjon-Typus.

In Deutschland hat besonders die Regermanisierung des slawischen Ostens den fränkisch-normannischen Typus gebracht. Er zeigt die zwei Formen des einfachen Wachtturms von 10×10 m und des Schlosses mit Binnenhof, das den ganzen Anlagen der Deutschordensritter zugrunde liegt und im Hochschloß der Marienburg i. Westpr. seine höchste Blüte erreicht.

Im übrigen Deutschland hat das Gebot des ersten sächsischen Kaisers Heinrich I. zum Burgenbau dahin gewirkt, daß die sächsische Burgform die vorherrschende geblieben ist, aber sie hat fast immer den Donjon als „berchvrede" in sich aufgenommen. Im ganzen deutet sich der Dualismus so, daß die sächsische Form auf altgermanische Wurzel zurückgeht, die fränkisch-normannische auf altmittelländisch-vorindogermanische.

Philipp II. von Makedonien und die panhellenische Idee[1])

Von Prof. Dr. Ulrich Wilcken, Universität Berlin

Nach dem Eingreifen Persiens in den peloponnesischen Krieg war in der Griechenwelt allmählich der Gedanke lebendig geworden, die Griechen sollten sich zu einem panhellenischen Nationalkrieg gegen Persien zusammenschließen. Diese sogenannte panhellenische Idee, die zuerst von Gorgias in Olympia verkündet war, ist zu historischer Bedeutung erst durch Isokrates gekommen. Nachdem er sie 380 in seinem Panegyrikos, sechs Jahre nach dem schmachvollen Königsfrieden, in glänzender Weise, aber ohne praktischen Erfolg vertreten hatte, hat er sie nach manchen anderen Versuchen 346 schließlich Philipp II. von Makedonien in seinem „Philippos" vorgetragen und ihn zur Führung dieses Krieges aufgefordert. Daß diese Schrift auf Philipp, als er 338/37 in Korinth als Sieger von Chaeronea den korinthischen Bund begründete und darauf den Perserkrieg beantragte, nicht ohne Einfluß gewesen ist, wird mit Recht heute allgemein angenommen. Aber über die Art und das Maß der Beeinflussung gehen die Ansichten sehr auseinander. Wenn gesagt ist, daß Philipp „Punkt für Punkt" die Ideale des Isokrates verwirklicht habe, so beruht dies auf der auch sonst verbreiteten irrigen Annahme, daß Isokrates dem Philipp eine staatliche Einigung der Nation empfohlen habe, und der korintische Bund daher die Erfüllung dieses isokratischen Gedankens darstelle. Durch exakte Interpretation des „Philippos" läßt sich vielmehr zeigen, daß dem Isokrates der Gedanke an eine solche staatliche Einigung der Griechen, sei es als Bundesstaat oder als Staatenbund, völlig fern gelegen hat. Im besonderen ist § 69 ff. mehrfach mißverstanden worden. In Wirklichkeit sah Isokrates die notwendige Voraussetzung für den panhellenischen Nationalkrieg nur in der Herstellung der inneren Eintracht unter den Griechen (Homonoia). Nur diese Eintracht durch Aussöhnung der Gegensätze herbeizuführen, hat er den König aufgefordert. Da es sich aber auch im Panegyrikos wie auch in Gorgias' Olympiakos nur um diese Eintracht handelt, ist zu konstatieren, daß der Gedanke eines nationalen Einheitsstaates der panhellenischen Idee durchaus fern gelegen hat — wie er auch vorher in der griechischen Geschichte nicht lebendig geworden ist. Also ist die staatliche Einigung der Griechen, wie sie Philipp im korinthischen Bunde hergestellt hat, ausschließlich aus seiner makedonischen Machtpolitik und nicht aus dem panhellenischen Programm abzuleiten.

Aber die Idee der Herstellung des inneren Friedens ist bei Philipp auf fruchtbaren Boden gefallen, weil dieser auch von seinen makedonischen Interessen verlangt wurde. Zwar den Gedanken des Isokrates, Philipp könne durch freundliches Ueberreden die Griechen zur Aussöhnung bringen, mußte der große Staatsmann angesichts der trostlosen Selbstzerfleischung der griechischen Kleinstaaterei von vornherein für eine naive Utopie halten. Er konnte den inneren Frieden nur im Rahmen seiner Hegemonie über Griechenland zwangsweise herzustellen suchen. So hat er in den ewigen Bundesvertrag, den er mit „den Hellenen" schloß, einen allgemeinen ewigen Landfrieden aufgenommen, der durch harte Sanktionen unter Aufsicht des Synhedrion der Hellenen und der Vertreter des Hegemon garantiert wurde. Schon hieraus ergibt sich, daß die von Ranke eingeführte Charakterisierung des korinthischen Bundes als „einer Art von Landfriedensbund", wofür die meisten gar schlechthin „Landfriedensbund" sagen, unzutreffend ist. Der Bund war vielmehr ein Symmachiebund, wie der peloponnesische u. a.; das Besondere war, daß in den Bundesvertrag ein Landfriede eingefügt war — übrigens ein Landfriede, für den die beste Parallele der 1495 von Kaiser Maximilian I. eingeführte „ewige Landfriede" ist, der gerade die Landfriedensbünde überflüssig machte, da das Reich durch Schaffung des Reichskammergerichts, das man in dieser Hinsicht dem Synhedrion vergleichen kann, selbst die Ahndung der Landfriedensbrüche übernahm. Für eine solche Einfügung des Landfriedens in die Symmachie bietet die sogenannte Eidgenossenschaft von 481 eine Parallele, insofern ihre Probuloi alle Fehden unter den Bündnern untersagten. Da Philipp auch sonst die Verbindung mit der großen Zeit der Perserkriege des V. Jahrhunderts gesucht hat (s. unten), kann die Vermutung gewagt werden, daß ihm dies Beispiel vorgeschwebt hat.

Nachdem der auf dem Friedenskongreß zu Korinth ausgearbeitete Bundesvertrag von allen Bündnern, wie auch von Philipp, beschworen war, traten die daraufhin erwählten Abgeordneten bald danach (337) zur ersten Synhedrionsitzung in Korinth zusammen. Hier stellte Philipp, der als Hegemon (Bundesfeldherr) außerhalb des Synhedrion stand, den Antrag, daß er mit dem Hellenenbunde zusammen mit seiner makedonischen Kriegsmacht einen Feldzug gegen Persien führen wolle, um Rache zu nehmen für die Frevel, die einst Xerxes an den Tempeln der Götter begangen habe. Das Synhedrion beschloß hierauf den Perserkrieg und übertrug dem Philipp, wohl in Anbetracht der besonderen Bedeutung dieses Krieges, der über eine Bundesexekution weit hinausging, noch ein besonderes Oberkommando für den Perserkrieg mit dem Titel eines Strategen mit unbeschränkten Vollmachten.

Daß Philipp den Gedanken, den Perserkrieg, den er übrigens schon seit langem als notwendige Folge und auch als Mittel seiner makedonischen Machtpolitik am fernen Horizont gesehen hatte, zu einem panhellenischen Nationalkrieg zu stempeln, von Isokrates übernommen hat, liegt auf der Hand. Aber die weit verbreitete Ansicht, die auch ich bis vor kurzem übernommen hatte, daß er ihm auch die Motivierung als Rachekrieg für die Frevel des Xerxes entlehnt habe, ist irrig. Als ich mir die Belege dafür aus dem „Philippos" ausziehen wollte, sah ich zu meiner Ueberraschung, daß es gar keine gibt. Tatsächlich findet sich hier keine Spur von einem Rachekrieg. Der Nationalkrieg wird ledig-

[1]) Nach einem am 18. April 1929 in der Preuß. Akademie der Wissenschaften gehaltenen Vortrag, der demnächst in den Sitzungsberichten erscheinen wird.

Digitized by Google

lich als ein Eroberungskrieg behandelt, durch den die wirtschaftliche und soziale Notlage Griechenlands behoben werden soll. Da dasselbe aber auch vom Panegyrikos gilt (hier kommt nur nebenbei der Gedanke des Rachekrieges für den Königsfrieden vor) und ebenso auch von Gorgias' Olympiakos, so ist zu konstatieren, daß dieser religiöse Rachegedanke dem panhellenischen Programm völlig fremd war. Schließen wir hieraus, daß erst Philipp diese Motivierung gefunden hat, so stehen wir wieder bewundernd vor der Klugheit und Feinfühligkeit dieses großen Staatsmannes. Da er die ausschließlich griechischen Kriegsziele des Isokrates natürlich nicht proklamieren konnte, die wahren Ziele seiner makedonischen Machtpolitik aber, die ein Hinausschieben der makedonischen Grenzen nach Kleinasien hinein erstrebten, nicht enthüllen wollte, so ist er auf diesen genialen Gedanken gekommen, den Krieg zu einem heiligen Kriege zur Rache für Xerxes' Frevel zu machen, um durch sein Eintreten für dieses hellenische Interesse die Sympathien der Griechen zu gewinnen und seine nationalen Ziele mit dieser ehrwürdigen panhellenischen Flagge zu verdecken. Zugleich verknüpfte er damit sein eigenes Unternehmen mit der großen Zeit der Perserkriege.

Alles in allem ist hiernach Philipps Werk von Korinth als ein sehr kompliziertes Kompromiß zwischen seiner makedonischen Machtpolitik und dem panhellenischen Programm zu betrachten, bei dem die makedonischen Interessen die ausschlaggebende Rolle gespielt haben.

Lateinische Abkürzungen

Von Prof. Dr. Paul Lehmann, Universität München

Seit den Tagen L. Traubes († 1907) hat sich die Wissenschaft viel mit den Abkürzungen, namentlich der lateinischen Schrift, beschäftigt und sich gewöhnt, sie geschichtlich zu betrachten. Da dürfte es Anklang finden, wenn ich in einer Abhandlung, über die ich am 4. Mai d. J. in der Bayer. Akademie der Wissenschaften zu München berichten durfte, auch einmal die aus Altertum und Mittelalter auf uns gekommenen Sammlungen und Erörterungen lateinischer Abkürzungen gleichsam als ein Kapitel aus der Vorgeschichte der abendländischen Paläographie vorzulegen und zu besprechen unternehme.

Der Grundstock der dem Mittelalter bekannten Listen lateinischer Kürzungen ist antik. Seitdem im 1. nachchristlichen Jahrhundert M. Valerius Probus die Suspensionen für römische Vornamen, für einige allgemein und öffentlich übliche Formeln und offizielle Bezeichnungen, für Wörter und Redensarten aus den Gesetzen, Volksbeschlüssen, Edikten usw. zusammenstellte, hat man zumal gegen Ende des Altertums häufig, und zwar zumeist in alphabetischer Folge die „Notae" in Verzeichnissen vereinigt. Dem Mittelalter gebührt die Ehre, nicht wenige von ihnen, wenn auch mit Entstellungen, erhalten zu haben. Die kritische Textausgabe der meisten Stücke verdanken wir Th. Mommsen. Jedoch ist von ihm nur ein Teil der Ueberlieferung erfaßt, auch nicht alles richtig beurteilt worden. Da mehr als ein halbes Jahrhundert seit Mommsens Veröffentlichung verflossen ist und nur in einzelnen Fällen andere Forscher über den Meister hinausgekommen sind, gebe ich zur Wegbereitung für die m. E. unvermeidliche Neuausgabe einen kritischen Ueberblick über die vorhandenen antiken Listen unter besonderer Berücksichtigung der von Mommsen übersehenen Textzeugen. Hierbei kann ich z. B. die Aufmerksamkeit darauf richten, daß der um 800 aus antikem Material zusammengeschweißte Laterculus Magnonis in einem bisher unbenutzt gebliebenen Codex des Eskorial vorliegt, während man sich seit Jahrhunderten auf den Abdruck einer längst verschollenen Handschrift glaubte beschränken zu müssen, der im Jahre 1566 von Cuiacius veranstaltet wurde. Neues vermochte ich fernerhin über die sog. Notae Papianae et Einsidlenses Mommsens zu bieten, indem ich das Verhältnis der Handschriften anders als der letzte Bearbeiter Girard beurteilte, den Traktat Hrabans „De inventione linguarum" benutzte und auf die Vernachlässigung der Papiasüberlieferung durch Mommsen hinwies.

Aus dem zweiten Teil des 1. Kapitels meiner im Druck befindlichen Akademieabhandlung seien schließlich die Ausführungen erwähnt, durch die ich Mommsens Behauptung berichtige, in alten grammatischen Büchern würde der Notae fast nie gedacht. Tatsächlich haben sehr viele Grammatiker Roms vom 2. Jahrhundert an die Abkürzungen bald ausführlich, bald kurz behandelt und damit dem Mittelalter eine weitere Quelle für Kenntnis und Verständnis der antiken Abkürzungen erschlossen.

Mittelalterliches über mittelalterliche Abkürzungen fehlt nicht, wenn auch vieles verloren gegangen und manches noch versteckt geblieben ist. Eine Reihe der Traktate und Sammlungen wendet sich an die Schreiber. Neben Regeln für die päpstliche Kanzlei haben wir allgemeine Anweisungen aus dem 13.—15. Jahrhundert. Am meisten Beachtung verdient die am Ende des 14. Jahrhunderts entstandene Orthographie eines norditalienischen Grammatikers, die E. Rostagno entdeckt hat, und die von L. Delisle aus einem sehr seltenen, vielleicht einzigartigen Lyoner Druck bekanntgegebene. Beide dringen nach Mitteilung vieler orthographischer Vorschriften und Warnungen verhältnismäßig tief ins mittelalterliche Abkürzungswesen ein, machen anerkennenswerte Versuche einer Ordnung der verschiedenartigen Bildungen und liefern schließlich eine alphabetische Zusammenstellung. Zu meiner eigenen Ueberraschung konnte ich feststellen, was die früheren Forscher übersehen hatten, daß beide Traktate sich in vielem decken, der Druck von 1480 eine vornehmlich kürzende, nur gelegentlich ändernde Bearbeitung der handschriftlich überlieferten Abhandlung ist. Unabhängig von ihm sind die ohne ernste Begründung dem Pariser Kanzler Johannes Gerson zugeschriebenen „Regule de modo titulandi". Während alle diese mittelalterlichen Erzeugnisse in ihrer Verbreitung sehr beschränkt gewesen zu sein scheinen, haben wir in zahlreichen Kopien mit vielen Varianten eine Fülle von Listen, die hauptsächlich das Lesen und Entziffern erleichtern sollten. Am häufigsten begegnet man in Handschriften vom 14. Jahrhundert an und später auch in Wiegendrucken juristischen Abbreviaturenverzeichnissen. Einige wurden kurz von mir erörtert. Andere harren noch der Untersuchung. Spezialverzeichnisse finden sich in einzelnen Exemplaren von Werken des Albertus Magnus und des Thomas von Aquino. Das Wagnis, allgemeingiltige Hilfen für die Entzifferung von Texten verschiedenartiger Fächer zu schaffen, ist im Mittelalter sehr selten gemacht worden. Um so wichtiger ist ein von mir in der Landesbibliothek zu Fulda entdecktes Verzeichnis saec. XV von gut 500 lateinischen Abkürzungen. Da haben wir einen freilich bescheidenen Ahnherrn der modernen Lexica abbreviaturarum vor uns, die weit anspruchsvoller auftreten und doch in der wissenschaftlichen Durchdringung des Stoffes in den meisten Fällen noch viel zu wünschen übrig lassen.

Altgermanische Kultur

Von Prof. Dr. Gustav Neckel, Universität Berlin

Von altgermanischer Kultur wissen wir hauptsächlich durch Tacitus, die altgermanische Ueberlieferung — vor allem die altnordische — und reiche vor- und frühgeschichtliche Funde, deren weitgehende Klarstellung nordischen Archäologen wie Montelius, Åberg, Almgren und auf deutscher Seite Gustaf Kossinna und seinen Schülern verdankt wird. Obgleich Tacitus und seine antiken Mitzeugen seit langem bekannt und berühmt sind, hat die Sache lange Zeit gebraucht, um Anerkennung zu

Digitized by Google

finden, und noch heute ist diese weit davon entfernt, allgemein zu sein. Das kommt erstens daher, weil die andern beiden Quellengruppen erst spät entdeckt worden sind und die Beschäftigung mit ihnen auf verhältnismäßig wenige Forscher und Liebhaber beschränkt geblieben ist; denn erst durch die Bestätigungen, welche die Berichte der Südländer durch die einheimischen Befunde erfahren, wird das Bild, das sie entwerfen, im wesentlichen gegen jeden Zweifel gesichert, und es wird gleichzeitig durch jene stark bereichert. Der zweite Grund ist das kirchliche und aufklärerische Vorurteil, die ungetauften und ungelehrten Germanen und sonstigen Nordvölker seien kulturlose „Barbaren“[1]) gewesen. Es erklärt sich aus der Unduldsamkeit der Bekehrer, die fast nur im fernen Island alte Volkstraditionen und Verständnis für die alte Gesittung sichtbar und ungestört am Leben ließ, und aus dem Glanz der südlichen Errungenschaften in Bauwesen, Pflanzungen, Bildkunst, Schrifttum und Organisation, der alles andere — so die germanische Ornamentalkunst und mündliche Dichtung — in so tiefen Schatten stellte, daß es nicht mehr vorhanden schien. Unkenntnis, Befangenheit und die Macht des Herkömmlichen werden voraussichtlich noch auf lange hinaus der vollen Anerkennung der altgermanischen Kultur und des germanischen Altertums im Wege stehen, und die besonderen Schwierigkeiten, mit denen die Forschung auf diesem Gebiete zu kämpfen hat, werden nicht von heute auf morgen verschwinden. Aber daß sie verschwinden müssen, ist klar. Wir erhoffen es nicht von einer mechanisch fortschreitenden „Entwicklung“ zum Rechten und Guten, sondern wollen dazu mitwirken.

Vor allem kommt es darauf an, daß mittels sämtlicher heute vorliegenden Materialien dargestellt werde, was die altgermanische Kultur auf ihren einzelnen Gebieten war und bedeutete. Erst wenn dies geleistet ist oder, wenn man zum mindesten umfassende und lebendige Kenntnis jener Materialien sich durch einsame Arbeit und Zusammenwirken mit Nachbarforschern erworben hat, kann eine Entscheidung der Frage gewagt werden, wie jene Kultur sich bestandmäßig, qualitativ und historisch zu andern verhielt. Hierüber allgemeinere Behauptungen aufzustellen, ohne die genannte Voraussetzung, hat schwerlich Sinn und sollte niemanden befriedigen. Und doch ist es nicht nur bei Laien und Vertretern anderer Wissensgebiete gäng und gäbe, sondern kommt auch bei Germanisten zuweilen vor, da diese oft des Nordischen zu wenig mächtig und noch öfter keine Archäologen sind, so daß auch sie Schlagworten zum Opfer fallen können. Am schädlichsten hat sich unkritisch verabsolutierender Mißbrauch des Menschheitsbegriffes, genauer: des Begriffs der Gleichheit der Menschen und Völker, erwiesen. Er zeigte sich in zwei Hauptformen, nämlich als aprioristische Gleichsetzung der Germanen entweder mit gewissen älteren Kulturnationen oder mit den sogenannten Primitiven. Die erste Form tritt schon bei Clüver (1616) auf als Vermischung von Germanen und Kelten und von germanischer Religion mit ägyptischer und orientalischer; sie feierte wahre Orgien in den romantischen Nebelphantasien der Kanne, Görres und von der Hagen; in neuerer Zeit erscheint sie teils als Verherrlichung der Germanen, denen eine der babylonischen ebenbürtige Himmelskunde oder eine der jüdisch-christlichen gleichartige Erlösungslehre oder Poleis wie die altgriechischen zugeschrieben und wohl gar als die Originalformen der südlichen Gegenstücke erklärt werden, teils in Verbindung mit der zweiten Form, dem Primitivitätspostulat, indem man diejenigen germanischen Befunde, die diesem Postulat widersprechen, umgekehrt als Entlehnungen aus dem überlegenen Süden oder Osten ausgibt, wobei zuweilen romantische Gleichungen, die mit Recht längst vergessen waren, neu in Dienst gestellt werden[2]).

Unsere Forderung diesen Unüberlegtheiten gegenüber, es müßten erst einmal gründlicher und ausdauernder, als bisher üblich, die germanischen Dinge zur Kenntnis genommen werden, kann nicht so gemeint sein, daß auswärtige Vergleiche bis dahin ganz verpönt sein sollen. Das hieße der freien Forschung Fesseln anlegen, die ihrem Wesen widersprechen. Vergleiche führen zu wechselseitiger Erhellung, wenn zwischen Künsten, so erst recht zwischen Kulturen, und dienen also der Kenntnis der einzelnen Kultur. Auch gibt es germanische Einzelbefunde, deren Entlehnung von außen so evident ist, daß diese Evidenz von der innergermanischen Synthese nichts zu fürchten braucht. Glaswaren, Gewichtsätze und andere Funde der sogenannten römischen Periode sind ganz sicher römische Einfuhrgüter. Unsere Wörter *Tisch*, *Pforte* und *Mühle* stammen ebenfalls aus dem Lateinischen und zeigen, daß es das, was sie zur Zeit ihrer Einbürgerung bezeichneten, vorher bei den Germanen nicht gegeben hatte (d. h. die germanischen Tische, Türen und „Quernen“ sahen anders aus als die in den Klöstern, als die Pforten der Mönchsgärten und als die römische *molina*). Balder führt zwar einen germanischen Namen, aber dieser gestorbene Gott steht in mehrfacher Hinsicht so isoliert und fremdartig im germanischen Pantheon und ähnelt andererseits so stark vorderasiatischen Wachstumsgöttern und Heilbringern, daß seine Abhängigkeit von dem sumerischen Tamuz schwerlich bezweifelt werden kann. Wie die Beispiele zeigen, verrät sich Entlehntes durch seine fremdartige Solchheit. Wie ohne dieses Merkmal in jenen fernen Zeiten ein Entlehnungsbeweis geführt werden könnte, ist nicht abzusehen. Denn, wenn in den letzten anderthalb Jahrtausenden die Kulturneuerungen südnördlich vorzugehen pflegen (wofür unlängst in diesen Blättern W. Andreas[3]) ein hübsches Beispiel aus der Kunstgeschichte gab), so würde das für die älteren Perioden geringerer Seßhaftigkeit auch dann nichts beweisen, wenn die Regel nicht zahlreiche Ausnahmen hätte. Darum ist es so wichtig, mit allen Mitteln festzustellen, was fremdartig ist, und so kommen wir von selbst wieder zur Gesamtaufnahme des germanischen Bestandes als Conditio sine qua non des gesicherten Fortschrittes, der schließlich einmal zu einem Endurteil darüber führen kann, wie sich das germanische Heidentum als Ganzes zu andern Kulturen verhält. Bis dahin sind dem Entlehnungsnachweis notwendigerweise enge Grenzen gezogen, nicht bloß was die Entlehnungen aus dem Germanischen, sondern auch was die ins Germanische angeht. Ob noch nennenswerte andere als gewisse Archaeologica, eine Anzahl Kulturlehnwörter und allenfalls Balder, andererseits die rhipäischen Berge und der taktische Eberkopf (*σνὸς κεφαλή*, *caput porcinum*) der Griechen und Römer zurzeit Evidenz beanspruchen können, darf bezweifelt werden[4]). Alle oder nahezu alle anderen Aehnlichkeiten, die man nachgewiesen hat, haben entweder nur phänomenologischen Vergleichswert oder müssen auf ihre geschichtliche Deutung noch warten, und in manchen Fällen wird diese wohl nicht auf Entlehnung in irgendeinem Sinne, sondern auf indogermanische Verwandtschaft zu lauten haben.

[1]) Dieses Wort, das ich in Anführungszeichen setze, weil es m. E. sonst wissenschaftlich unbrauchbar ist, wird von manchen im Sinne von „Halbkultivierte“ gebraucht, im Gegensatz einerseits zu den „Primitiven“, andererseits zur sogenannten „Vollkultur“ des alten Orients und der industriellen Neuzeit. Klare Grenzlinien zwischen den drei Sphären oder Stufen dürften weder je gezogen noch überhaupt ziehbar sein.

[2]) Vgl. Histor. Zeitschr. 1929, S. 115 f., Dtsch. Lit. Ztg. 1929, Sp. 521 ff. und oben S. 170 ff. den Aufsatz von F. R. Schröder.

[3]) Niederdeutsche Kunstausfuhr nach Skandinavien. Forsch. und Fortschr., Jahrg. 4, Nr. 20 (1928), S. 202 ff.

[4]) Die von F. R. Schröder a. a. O. mitgeteilten Thesen sind Hypothesen, von denen eine, die des Lunder Slavisten Agrell, höchst scharfsinnig, keine jedoch überzeugend oder notwendig ist.

Digitized by Google

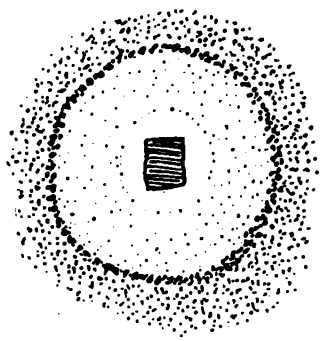
Die Giftwirkungen einiger Metalle und Legierungen auf Bakterien[1])

Von Prof. Dr. Gustav Tammann, Universität Göttingen

Nägeli zeigte, daß durch ein Kupferstück die Alge, Valisneria, stark geschädigt wird. Er glaubte eine Giftwirkung gefunden zu haben, welche vom Metall ausgeht, und nannte diese Wirkungen oligodynamische. Seit jener Zeit (1893) hat die Bestimmung geringer Konzentrationen gelöster Metalle erhebliche Fortschritte gemacht. Die Löslichkeit von Metallen, bis auf Gold und Platin, in sauerstoffhaltigem Wasser erscheint uns nicht mehr so gering wie früher.

Bestimmt man die Konzentration des gelösten Kupfers, welche auf Bakterien noch giftig wirkt, so findet man sie für fünf Bakterienarten zu 0,005 g Atom Kupfer im Liter oder zu 0,3 mg Kupfer in 1 cm^3. Für das Bac. coli comm. liegt die schädigende Wirkung des Kupfers bei einer zehnmal größeren Kupferkonzentration.

Viel kleiner sind die giftig wirkenden Konzentrationen des Silbers, aber sie schwanken in einem weiten Intervall, von $1{,}10^{-5}$—$1{,}10^{-8}$ g Atom Silber im Liter oder von $1{,}10^{-6}$—$1{,}10^{-9}$ mg im 1 cm^3. Dazu kommt, daß verschiedene Stämme des Bac. coli comm. mit der Zeit ihre Silberempfindlichkeit stark verändern, ein Stamm, von dem im Laufe eines Monats Proben entnommen



wurden, zeigte mit der Zeit zunehmende, ein anderer Stamm abnehmende Silberempfindlichkeit.

Zur Demonstration der Giftwirkung von Metallstücken auf Bakterien kann man folgenden Versuch benutzen. Bringt man auf einen Nährboden, geimpft mit einer Bakterienart, ein Metallstückchen, so bildet sich bei günstiger Wachstumstemperatur nach drei Stunden ein Hof um das Metallstück, in dem keine oder nur wenige Bakterienkolonien zur Auskeimung gelangen. In der Figur ist ein Doppelhof abgebildet. Um das eckige Metallplättchen hat sich ein bakterienfreier Hof gebildet, ihm folgt beim Kupfer und Nickel ein Hof mit wenigen Kolonien, der häufig von einem Ringe besonders zahlreicher und großer Kolonien umschlossen wird. Dieser Reizzone folgt schließlich die Zone normaler Dichte der Kolonien, in welche das gelöste Metall nicht diffundiert ist.

Der geometrische Ort der Hofgrenze wird bestimmt durch die Konzentration des gelösten Metalls an der Oberfläche des Metallstückes, der Diffusionsgeschwindigkeit des gelösten Metalls und der Geschwindigkeit des Bakterienwachstums. Die Hofbreiten sind daher nicht proportional der Giftigkeit oder umgekehrt proportional den das Wachstum hemmenden Konzentrationen des gelösten Metalls.

Von 17 untersuchten Metallen ergaben die Hofbreite null: Gold, Platin, Zinn, Mangan, Aluminium und Eisen. Die beiden ersten, weil sie vom Nährboden nicht gelöst wurden, und die drei letzteren, weil sie nicht giftig wirken. Von den drei Metallen der Eisengruppe ist das Eisen ohne Wirkung auf das Auskeimen der Bakterienkolonien, das Kobalt behindert sie in einer Hofbreite von 8 mm und das Ni sogar in einer Hofbreite von 12 mm. Das Nickel folgt bezüglich seiner Hofbreite dem Quecksilber und Antimon.

Gold und Silber bilden eine lückenlose Reihe von Nichtkristallen. In den Legierungen, welche mehr Gold- als Silberatome enthalten, wird das Silber vor der Einwirkung des Nährbodens durch das Gold geschützt, daher erzeugen diese Legierungen, wie das Gold, obwohl sie das giftig wirkende Silber in reichlichen Mengen enthalten, einen die Giftigkeit anzeigenden Hof nicht.

[1]) Tammann u. Rienäcker, Göttinger Nachrichten 1927. 156.

Kinematographie auf ruhendem Film und mit extrem rascher Bildfolge

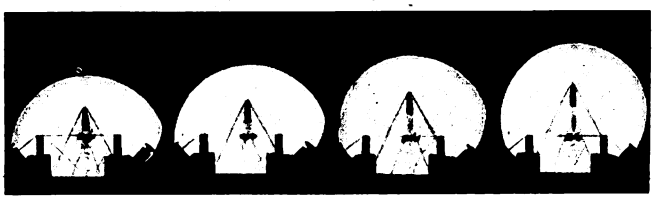
Von Prof. Dr. Carl Cranz und Dipl.-Ing. Hubert Schardin, Technische Hochschule Berlin, Inst. f. techn. Physik

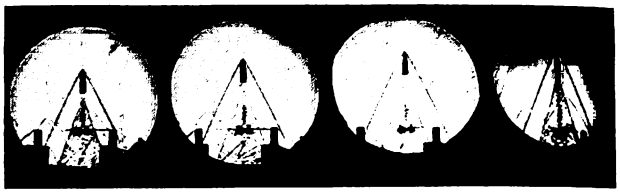
Die gewöhnliche Kinematographie arbeitet mit ruckweise bewegtem Film und einer Bildfrequenz von etwa 18 Hertz, d. h. in jeder Sekunde werden nacheinander 18 Bilder der sich bewegenden Gegenstände aufgenommen. Verläuft nun der zu untersuchende Vorgang derart schnell, daß wesentliche Einzelheiten desselben sich innerhalb von $^1/_{18}$ Sekunde abspielen, so genügt eine Frequenz von 18 nicht mehr. Geht man zu höheren Frequenzen über, so ist es aus Gründen der mechanischen Festigkeit nicht mehr möglich, den Film ruckweise zu bewegen. Man muß ihn gleichmäßig laufen lassen und hat dann zur Kompensation seiner Bewegung während der Belichtung eines Teilbildes Apparate mit optischem Lichtausgleich anzuwenden (Zeitlupenapparate), oder man kann die Aufnahme im Dunkeln vornehmen und den Gegenstand mit der gewünschten Frequenz, z. B. 1000 mal in der Sekunde, beleuchten; es muß dabei die einzelne Belichtung nur so kurze Zeit dauern, daß sich während derselben der Film um nicht mehr als 0,1 mm fortbewegt hat, will man nicht unscharfe Aufnahmen erhalten. Mit mechanischen Blendeeinrichtungen ist dieser Weg bis zu Frequenzen von 1200 Hertz gangbar. Doch darüber hinaus ist eine so kurzzeitige Beleuchtung nur mit elektrischen Funken möglich. 1909 ist C. Cranz bei Benutzung von Funkenlicht zu einer Bildfrequenz von 5000/sec und drei Jahre später, zusammen mit Br. Glatzel, unter Verwendung von Gleichstromlöschfunken bis zu 100 000/sec gelangt. Bei diesen Verfahren wurden die Bilder auf einem Filmband aufgenommen, das auf eine sich drehende Trommel gespannt war. Um ein Zerreißen des Filmes zu vermeiden, konnte man mit der Umdrehungszahl der Trommel nicht höher als bis zu 6000/min gehen. Demzufolge hatten die mit einer Frequenz von 100 000 Hertz aufgenommenen Bilder nur eine Höhe von 1,6 mm, und es ist natürlich nicht möglich, noch wesentliche Einzelheiten auf ihnen zu erkennen. Da man aber in der technischen Physik und besonders in der Ballistik genügend große, mit hoher Frequenz aufgenommene Bilder braucht, so haben wir im Institut für technische Physik der Techn. Hochschule Berlin mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft ein neues Verfahren ausgebildet, das diese Forderungen erfüllt[1]). Es sei im folgenden kurz beschrieben:

Der zu untersuchende Vorgang läuft vor einem Objektiv O mit möglichst großem Durchmesser und mit langer Brennweite ab. Er wird von 8 Funken beleuchtet, die in einem geeigneten zeitlichen Abstande nacheinander springen. Jeder Funke wird in einer besonderen Funkenstrecke erzeugt. Wenn man nun an den Stellen, wo das langbrennweitige Objektiv O ein Bild der einzelnen Funken erzeugt, je ein weiteres photographisches Objektiv $P_1 \ldots P_8$ anbringt, so kann man mit Hilfe dieser 8 Objektive auf 8 photographischen Platten 8 Bilder des Vorganges erhalten, wenn die Entfernung der

[1]) Siehe die ausführlichere Veröffentlichung in der Zeitschrift für Physik, Juli 1929.

Digitized by Google





Platten so eingestellt ist, daß der zu untersuchende Gegenstand scharf auf ihnen erscheint. Durch jedes der Objektive $P_1 \ldots P_8$ fällt nur Licht von einem der 8 Funken. Da die Funken zeitlich nacheinander springen, so erhält man auf den Platten 8 zeitlich aufeinanderfolgende Bilder des aufzunehmenden Gegenstandes. Durch geeignete Wahl der Brennweiten der Objektive $P_1 \ldots P_8$ hat man es in der Hand, den Bildern eine beliebige Größe zu geben, soweit es die Helligkeit eines Funkens bzw. die Plattenempfindlichkeit erlaubt. Es ist so erreicht: erstens, daß die Bilder die gewünschte Größe haben, zweitens, daß jede rotierende Trommel unnötig wird, drittens, daß die Bildfrequenz beliebig hoch gewählt werden kann; man hat nur nötig, die Funken in dem geeigneten zeitlichen Abstande nacheinander springen zu lassen. Das kann auf mehrfache Art geschehen. Für sehr niedrige Frequenzen bedient man sich mechanischer Schalter, die einen Funken nach dem andern auslösen. Bei Frequenzen von etwa 2000 bis 20000 Hertz kann man mit einem fliegenden Geschoß schalten, das nacheinander 8 Glimmerplatten durchschießt, die beidseitig mit Stanniol belegt sind. Das Geschoß schließt dann bei einer Platte nach der andern die beiden Belege kurz und bringt dadurch die Funken nacheinander zum Springen. Für die höchsten Frequenzen benutzen wir eine rein elektrische Auslösung der Funken. Man koppelt auf irgendeine Art den ersten Funken mit dem aufzunehmenden Vorgang. Der erste Funke leitet wieder die Entladung des zweiten Funkens ein; mit Hilfe einer Induktivität L_1 ist dafür gesorgt, daß der zweite Funke ein wenig später springt; dann geht, verzögert durch die Induktivität L_2, der dritte Funke über usw. Die Größe der Induktivitäten $L_1 \ldots L_7$ gibt dabei ein Mittel zur Variation der Frequenz. Mit Hilfe dieser Methode wurde noch eine Frequenz von etwa 3 Millionen erreicht. Es ist das im Prinzip nicht die obere Grenze, doch gibt es kaum materielle Vorgänge, zu deren Untersuchung höhere Frequenzen erforderlich wären. Die Anzahl der Bilder ist nicht notwendig auf 8 beschränkt, sie könnte auf etwa 20—30 gesteigert werden; man braucht dann ebensoviel Objektive $P_1 \ldots P_n$. Meist werden aber schon 8 Aufnahmen genügen, um eine Gesetzmäßigkeit in dem zu untersuchenden Vorgange festzustellen oder nachzuprüfen. Als Beispiel sei eine Bilderreihe wiedergegeben (siehe Abb.), die den Durchschießungsvorgang eines Kupferstreifens darstellt. Die Aufnahmen sind mit einer Frequenz von 100000 Hertz gemacht. Auch die Wellen um das Geschoß sind sichtbar. Das dargelegte Verfahren gestattet nämlich, nach der Töplerschen Schlierenmethode, eine Blende vor jedem Objektiv $P_1 \ldots P_8$ einzuführen, so daß auch Vorgänge mit Schlierenbildung registriert werden können.

Anthropologische Untersuchungen an Zwillingen[1])

Von Privatdozent Dr. Otmar Frhr. von Verschuer, Universität Berlin

In jüngster Zeit hat sich in der anthropologischen Wissenschaft eine Wandlung vollzogen: neben der beschreibenden und vergleichenden Morphologie und ihrer deszendenz- und rassentheoretischen Auswertung sind biologische Fragen mehr und mehr in den Vordergrund getreten.

Welche Kräfte sind die Ursachen für die Verschiedenheiten unter den Menschen? Die Aufgabe des Forschers, der dieser Frage nachgeht, besteht in einer Analyse der Variabilität.

Für die Unterscheidung der beiden grundlegenden Ursachen der Variabilität, der erblichen Veranlagung einerseits und der Peristase oder Umwelt andererseits, eignet sich in besonderem Maße die Methode der Zwillingsforschung. Ihre Bedeutung beruht auf der Tatsache, daß es erbgleiche (eineiige) und erbverschiedene (zweieiige) Zwillinge gibt. Die Feststellung, ob gleichgeschlechtliche Zwillinge ein- oder zweieiig sind, erfolgt bei der Geburt auf Grund des Eihautbefundes, in späteren Jahren auf Grund der Aehnlichkeit der Zwillinge. Verschiedengeschlechtliche Zwillinge sind immer zweieiig.

Wie der experimentelle Vererbungsforscher die Paravariabilität an Klonen und reinen Linien studiert, so sucht sie der menschliche Erbforscher in ähnlicher Weise an eineiigen Zwillingen zu erfassen. Solche Untersuchungen führen zur genauen Feststellung nicht nur des verschiedenen Grades der Paravariabilität der einzelnen menschlichen Eigenschaften, sondern auch der Reaktionsart des menschlichen Körpers auf bestimmte äußere Einflüsse. So konnte z. B. festgestellt werden, daß unter den anthropologischen Massen des Körpers stark variabel sind: Körpergewicht, Halsumfang, Brustumfang, Taillenumfang und Beckenbreite, während Körpergröße, Schulterbreite, Gesichtshöhe, Jochbogenbreite, Höhe und Breite der Nase, Länge und Breite des Ohres wenig variabel sind.

Der Vergleich zwischen ein- und zweieiigen Zwillingen führt zu wichtigen Erkenntnissen über den Anteil von Erbanlage und Umwelt an der Variabilität. Unter den eineiigen Zwillingen sind gerade solche Paare, die unter verschiedenen äußeren Verhältnissen aufwachsen, von besonderem Interesse: sie fördern das Studium der Reaktion gleicher Erbanlagen auf verschiedene Umwelt. Auf der anderen Seite beobachten wir die Entwicklung zweieiiger Zwillinge unter möglichst ähnlichen Umweltverhältnissen: dadurch wird die verschiedene Peristase als Ursache der Variabilität weitgehend ausgeschaltet, und wir erhalten so Aufschlüsse darüber, wie verschiedene Genotypen in der gleichen Umwelt die Gestalt des Phänotypus prägen.

Aus in dieser Weise vorgenommenen Untersuchungen hat sich beispielsweise ergeben, daß die Form des Schädels bei Zwillingen durch die mechanischen Verhältnisse der Zwillingsschwangerschaft weitgehend verändert werden kann. Bei eineiigen Zwillingen gleicht sich infolge ihrer gleichen erblichen Veranlagung diese Verschiedenheit der Schädelform im Laufe der extrauterinen Entwicklung zum Teil wieder aus; bei zweieiigen Zwillingen jedoch ist ein Aehnlicherwerden der Schädelform nur in seltenen Fällen beobachtet worden.

Körpergröße und Körpergewicht sind bei der Geburt bei den eineiigen Zwillingen verschiedener als bei den zweieiigen Zwillingen. Die Ursache hierfür liegt in den besonderen Verhältnissen der Zwillingsschwangerschaft. Wenn die eineiigen Zwillinge bezüglich des Körpergewichts und der Körpergröße bei der Geburt eine größere Verschiedenheit aufweisen als die zweieiigen Zwillinge, so zeigen sie im späteren Leben in dieser Hinsicht eine sehr viel größere Aehnlichkeit als die zweieiigen Zwillinge[2]).

[1]) Nach einem Vortrag in der Berliner Anthropologischen Gesellschaft vom 11. Mai 1929.

[2]) Näheres siehe „Ergebnisse der Inneren Medizin und Kinderheilkunde" Band 31, Seite 35—120, 1927.

Digitized by Google

Durch zweimalige Untersuchung einer großen Zwillingsserie von eineiigen und gleichgeschlechtlichen zweieiigen Zwillingspaaren im Abstand von zwei Jahren konnte festgestellt werden, daß die Veränderung in der Aehnlichkeit der zweieiigen Zwillinge infolge ihrer verschiedenen erblichen Veranlagung etwa viermal so groß ist als die durch nachweisbare Umweltverschiedenheiten bedingte Veränderung in der Aehnlichkeit der eineiigen Zwillinge. (Näheres siehe „Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre", Supplementband II, Seite 1508—15, 1928.)

In der Zwillingsanthropologie besitzen wir eine Forschungsmethode, die geeignet ist, uns näher heranzuführen an das Ziel der anthropologischen Wissenschaft: die naturwissenschaftliche Erkenntnis des Menschen als psycho-physisches Geschöpf mit bestimmter phylogenetischer Geschichte und sich immer wiederholender ontogenetischer Entwicklung, als ein Geschöpf, das biologisch bestimmt wird durch eine ungeheure Mannigfaltigkeit von erblichen und peristatischen Faktoren, und dessen individuelles Schicksal durch die Auswahl unter diesen Faktoren entschieden wird.

Die Bedeutung des Thalliums für die Medizin

Von Prof. Dr. Abraham Buschke und Dr. Bruno Peiser,
Universität Berlin

Das Thallium, ein von den Chemikern an verschiedenen Stellen des Systems eingereihtes Metall, das ein- und dreiwertig mit anderen Elementen sich verbindet und besonders dem Blei sowie dem Indium nahesteht, ist bald nach seiner Entdeckung durch Croockes im Jahre 1861 durch spektroskopischen Nachweis und seiner Isolierung ein Jahr später aus schwefel- und bleihaltigen Mineralien durch Lamy auf seine biologische Wirkung untersucht worden, wobei seine überaus starke Giftigkeit zutage trat. Uebereinstimmend wurde von den verschiedenen Autoren die bald eintretende Herzwirkung angegeben, die sich in starker Verlangsamung der Herzaktion mit darauffolgender Erschöpfung und schließlichem Herzstillstand zeigte. Als weitere toxische Symptome wurden noch angeführt Mattigkeit, Erbrechen, Durchfälle, Muskelschwäche, Kollaps. Für kurze Zeit konnte sich das Thallium wegen seiner die Schweißsekretion herabsetzenden Wirkung Eingang in die Praxis verschaffen, wurde aber sehr bald wieder verlassen, da trotz der dabei angewandten geringen Dosen Vergiftungserscheinungen auftraten. Dazu kam als besonders bemerkenswertes Symptom, daß schon nach Darreichung kleinster Mengen des Mittels ausgedehnter Haarausfall beobachtet wurde, der schon vor Einsetzen aller übrigen Veränderungen in Erscheinung trat.

Diese klinischen Feststellungen nahm zuerst Buschke zur Veranlassung, die biologische Wirkung des Thalliums auf den Organismus zu studieren, da gerade das im Vordergrund der Erscheinungen stehende Symptom des Haarausfalls evtl. Rückschlüsse auf mit Haarverlust einhergehende Erkrankungen in der menschlichen Pathologie zuließ und ferner sich daraus auch therapeutische Möglichkeiten ergaben. Letztere traten anfänglich völlig in den Hintergrund, da die immer wieder in Erscheinung tretende hohe Toxizität des Thalliums das Mittel für die Behandlung am Menschen ungeeignet erscheinen ließ. Dagegen brachte die biologische Forschung, die sich fast ausschließlich auf das Tierexperiment stützte, wichtige Einblicke in den Wirkungsmechanismus des Thalliums im Organismus und bedeutungsvolle Hinweise bei ähnlichen Erscheinungen in der menschlichen Pathologie. Unsere langjährigen gemeinsamen Untersuchungen, die die Grundlage für die heutige Thalliumforschung gegeben haben, sind in diesem Umfange nur möglich gewesen, daß wir dabei in weitestem Maße die Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft gefunden haben, wofür wir auch an dieser Stelle nochmals unseren besonderen Dank aussprechen möchten.

Die experimentelle Forschung erstreckte sich hauptsächlich auf Ratten, die in entsprechenden Dosen mit dem essigsauren Salz des Thalliums gefüttert wurden. Daneben wurden auch Versuche an anderen Tieren und mit anderen Thalliumsalzen in verschiedenen Darreichungsformen gemacht, jedoch erwies sich die Ratte als Versuchsobjekt und die Darreichung in Form innerlicher Medikation für die Erzielung der Erfolge am geeignetsten. Bei den auf diese Weise behandelten Tieren zeigte sich bereits nach kurzer Zeit eine Lichtung des Haarkleides, die zuerst zu einem fleckförmigen Haarausfall führte, der allmählich sich über den ganzen Körper ausbreitete, so daß die Tiere ein eigenartiges Bild vollständiger Kahlheit darboten. In diesem Zustand konnten die Tiere lange Zeit hindurch erhalten werden, ohne daß die weitere Darreichung des Mittels bei vorsichtiger Anwendung schwerere Vergiftungserscheinungen auslöste, sodaß diese völlig nackten Tiere einen sonst ganz gesunden Eindruck machten. Bei Fütterung von Muttertieren gelang es auch, diesen Zustand der völligen Kahlheit bei den Neugeborenen zu erhalten. Auffällig und besonders bemerkenswert war die Tatsache, daß niemals die Sinneshaare in Mitleidenschaft gezogen waren, sondern daß dieselben selbst bei völliger Nacktheit der Tiere stets intakt blieben. Für die Erklärung der Wirkungsweise des Thalliums war diese Tatsache von großer Bedeutung, da sie uns zeigt, daß nur die dem autonomen Nervensystem unterworfenen Fellhaare durch Thallium beeinflußt werden, während die Sinneshaare, die dem zentralen Nervensystem unterstehen, keinerlei Schädigung erleiden. In Uebereinstimmung damit stehen unsere Beobachtungen über weitere Veränderungen an den Thalliumtieren, die sämtlich auf Störungen der innersekretorischen Drüsen und des vegetativen Nervensystems hinweisen, womit der Wirkungsmechanismus des Thallium seine Erklärung findet.

Besonders auffallend war, daß das Wachstum der Tiere gehemmt wurde; die Geschlechtsfunktion wies schwere Störungen auf, bei den jungen Tieren kam sie meist erst gar nicht zur Entwicklung. Die Knochen zeigten infolge unzureichender Verkalkung eine abnorme Weichheit, derzufolge abnorme Verkrümmungen und Auftreibungen am Skelettsystem entstanden, ein Krankheitsbild, das eine große Aehnlichkeit mit dem der menschlichen Rachitis hat. Bisweilen kam es infolge Starbildung zur Erblindung der Tiere, im Magen fanden sich eigenartige Wucherungen der Schleimhaut und das Fett, besonders der Haut, war auffallend geschwunden. So entwickelte sich ein Komplex von Erscheinungen, der bestimmte ätiologische Schlüsse zuließ, die noch durch andere Experimente ihre Stütze fanden. So ließ sich an Kaulquappen durch Thalliumzusatz in das Wasser eine Hemmung von Wachstum und Metamorphose erzielen, bei Mäusen war Thallium imstande, den Brunstzyklus aufzuheben und bei Meerschweinchen ließ sich eine Verminderung des Adrenalingehalts der Nebennieren nach Thalliumfütterung feststellen. Es würde zu weit führen, an dieser Stelle näher auf all die Folgerungen einzugehen, die sich aus diesen Experimenten ergeben. Sie führen sämtlich zu dem zwingenden Schluß, daß wir in dem Thallium ein Mittel haben, dessen Wirkung vornehmlich auf den innersekretorischen Drüsenapparat und das sympathische Nervensystem gerichtet ist, mit deren Störung all die beobachteten Veränderungen ihre Erklärung finden. Für die Klinik ist diese Feststellung von großer Bedeutung, da sie einen wichtigen Beitrag liefert zur Klärung mancher Formen von Haarausfall, über deren Entstehung noch wenig bekannt ist.

Auch die klinische Verwendung des Thalliums, die in den letzten Jahren eine große Verbreitung gefunden hat, ist durch die experimentelle Forschung bedeutend gefördert worden. In gleicher Weise wie es bei geeigneter Dosierung an Tieren gelingt, besonders an noch

Digitized by Google

jungen, in der Entwicklung begriffenen, ohne sonstige Störungen Haarausfall zu erzeugen, erweisen sich auch Kinder bis zu einem bestimmten Alter als besonders tolerant gegen das Mittel. Diese Tatsache hat dazu geführt, bei bestimmten Haarpilzerkrankungen, die besonders im Kindesalter verbreitet sind und deren Heilung nur durch vorübergehende Entfernung der Haare möglich ist, das Thallium als Epilationsmittel anzuwenden. Die Methode, die darin besteht, daß eine dem Körpergewicht entsprechende Dosis einmalig verabfolgt wird, wonach es zu einem rasch vorübergehenden Verlust des Kopfhaares kommt, dem mit geringen Ausnahmen keine weiteren Schädigungen des Organismus folgen, hat sich schon allenthalben gut bewährt und hat dazu geführt, daß die bisher dafür übliche Röntgenbehandlung teilweise von ihr verdrängt worden ist. Ob der besondere Wirkungsmechanismus des Thalliums auf den Organismus das Mittel noch befähigt, seine therapeutische Wirksamkeit auch in anderer Weise auszuüben, darüber können erst weitere Versuche Aufschluß geben. Zurzeit haben wir weitere Arbeiten abgeschlossen, die den gesamten Fettstoffwechsel unter Thallium betreffen, und sind mit Versuchen beschäftigt, die Zahnveränderungen hierbei festzustellen. Alle diese Versuche sind uns nur ermöglicht worden durch die dankenswerte weitgehende Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft[1]).

[1]) In einer späteren Arbeit werde ich (Buschke) über andere Arbeiten — über das Rückfallfieber in seiner Beziehung zur Syphilis — berichten, die ich ebenfalls mit Hilfe der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft ausgeführt habe.

FORSCHUNGSREISEN

Die Deutsch-Russische Alai-Pamir-Expedition

Von W. Rickmer Rickmers, Leiter der Deutschen Gruppe

Deutscherseits wurde das Unternehmen von der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft ins Leben gerufen und gefördert. Die Akademie der Wissenschaften U. S. S. R. und einige andre Stellen sorgten für die russische Abteilung. Die Gesamtleitung lag in den bewährten Händen von N. P. Gorbunoff, des Chefs des Vollzugsausschusses der Volkskommissare, dem hier besonderer Dank abgestattet sei. Russischer Gruppenführer war Professor D. I. Schtscherbakoff.

Der Zweck war die monographische Darstellung eines schwer zugänglichen, aber durch Massenaufgebot (11 russische und 11 deutsche Teilnehmer) verhältnismäßig billig zu erledigenden Gebietes. Vor allem war es auch der vollkommen geglückte Versuch zweivölkischer Zusammenarbeit im erdkundlichen Reisegroßbetrieb.

Unser Ziel war die stark vergletscherte westliche Pamir-Randkette des Sel-tau mit einer durchschnittlichen Kammhöhe von 6500 m und Gipfelhöhen bis 7000 m. Zunächst ist die turkestanische Gebirgswelt (Alai-Pamir = Mustagata-Pamir-Ostbuchara) überhaupt ein dankbarer Vergleichsgegenstand mit den Alpen, weil gänzlich von Trockengebieten umgeben. Sodann hebt sich der Sel-tau als merkwürdiger Grenzwall heraus (höher als Pamir, Wetterscheide, Wasserscheide, starke Vergletscherung). Hier die fachwissenschaftlichen Aufgaben in der natürlichen Reihenfolge ihrer Wichtigkeit: Topographie mit Astronomie, Geomagnetismus, Radio usw., Geologie mit Gletscherkunde, Meteorologie, Ethnologie mit Linguistik, Zoologie, Botanik usw. Die Einzelheiten findet man im Vorbericht der Notgemeinschaft („Deutsche Forschung", Heft 10). Zu den Einzelwünschen gehörten die Ueberschreitung sagenhafter Verkehrspässe über den Hauptkamm, die Begehung des längsten Gletschers und die Auffindung, womöglich auch Besteigung des höchsten Gipfels. Damit befaßten sich vor allem die vom Deutschen und Oesterreichischen Alpenverein ausgerüsteten vier deutschen Bergsteiger, denen sich sehr tüchtige russische Alpinisten beigesellten. Der im Transalai gelegene 7150 m hohe Pik Lenin (ehemals Kaufmann) wurde bestiegen. Eine Ueberraschung war der Fedtschenkogletscher, der sich mit seinen 70 km unmittelbar neben den anscheinend einige Kilometer längeren Siatschengletscher im Himalaja stellt (längste alpine Talgletscher der Welt).

Mit Finsterwalders Karten 1:50000 von 1000 qkm und Kammverlaufskarte von 15000 qkm sind Glanzleistungen der Photogrammetrie zu erwarten, wie bisher auf Forschungsreisen noch nicht erreicht. Dazu kommen haarscharfe Karten für gletscherkundliche Untersuchungen.

Dr. Nöth füllte so ziemlich das von der Karte gedeckte Gebiet mit stratigraphischen und tektonischen Einzelheiten aus. Den weitaus größten Teil des Gesamtgebietes nehmen alte Sedimentgesteine mit Eruptivdurchbrüchen ein. Das Paläozoikum überwiegt. Streichen der Faltenzüge grundsätzlich nach Ostwest orientiert. Gelegentliches Nordsüdstreichen biegt bald in die Hauptrichtung ein. Am Westrand des Sel-tau ein gewaltiger Bruch. Vermutliche Ueberschiebungen von paläozoischen Schiefern aus östlicher Richtung auf die Oberkreide. Moränen- und Terrassenlandschaften stark ausgebildet, wie denn überhaupt das ganze Gebiet glaziologisch sehr reizvoll ist.

Die Meteorologie wurde von Dr. Zimmermann mit mehreren Gehilfen und einem starken Aufgebot von Wetterwarten bearbeitet. Seine Ergebnisse sind besonders mit Hinsicht auf die Gletscherkunde zu begrüßen. Die wüstenartige Trockenheit des Pamirs ist ja bekannt. Anscheinend fangen die Randketten alle Niederschläge ab. Gewaltig sind die Gegensätze, wie man am Unterschied von über 1000 m zwischen nordblickender und südblickender Schneegrenze sieht.

Dr. Reinig untersuchte die örtliche Variabilität geographischer Rassen besonders an Hummeln und Karabiden. Ferner widmete er sich den Lebensräumen und der vertikalen Verbreitung der Fauna. Seine Reise erstreckte sich über den Pamir, dessen sämtliche Seen er besuchte.

Dr. Lentz[1]) untersuchte die alten Völkerreste der Bergtadschiken mit ihrer ostiranischen Sprache. Er stieß auf eine unerwartet reiche Mundliteratur. Es ist höchste Zeit, weil der Verkehr schon in die abgelegenen Täler einzudringen beginnt. Dazu der Wanderarbeiteraustausch mit der Baumwollkultur in der Ebene.

Genauere Berichte der russischen Kameraden liegen mir noch nicht vor. Ich möchte nur betonen, daß sie sich gleichverdienstlich und gleichwertig an allen Aufgaben beteiligt haben. Es waren die Herren Gorbunoff (hauptsächlich Wirtschaftsbotanik und Zoologie), Schtscherbakoff (Mineralogie), Korschenewsky (Erdkunde), Belajeff (Astronomie), Dorofeff und Isakoff (Topographie), Zimmermann (Meteorologie), Tabulsky und Brimann (Radiotechnik), Reichardt und Sokoloff (Zoologie), Michalkoff (Geomagnetik), Labunzoff (Mineralogie). Krylenko, Schmidt, Frau Rosmirowitsch, Rossels als Bergsteiger. Dazu noch Schneideroff und Toltschan als Hersteller des Pamir-Films, der jetzt in Deutschland gezeigt wird. Nach dem Urteil der Fachwissenschaftler sind die Ergebnisse der Alai-Pamir-Expedition gut und gründlich. Das Einvernehmen war stets herzlich, trotz der großen Zahl der Teilnehmer. Nennenswerte Betriebsunfälle — sogenannte Abenteuer — kamen nicht vor.

[1]) Vgl. „Forschg. u. Fortschr." Jahrg. 5 (1929) Nr. 15, S. 177.

KONGRESSE

Nachtrag zum III. Vierteljahr 1929

Deutscher Geologentag. Karlsruhe. 4.—5. August.

Tagung der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft. Stuttgart. 7.—11. August.

Digitized by Google

54. Tagung des Verbandes Deutscher Architekten- und Ingenieurvereine. Hamburg. 4.—7. September.

33. Hauptversammlung des Vereins Deutscher Revisionsingenieure. Lübeck. 19.—21. September.

Tagung der Gesellschaft Deutscher Nervenärzte. Würzburg. 19.—21. September.

Tagung der Deutschen Gesellschaft für Urologie. München. 26.—28. September.

Wie uns die Commission Internationale de navigation aérienne mitteilt, findet der 5. Internationale Kongreß für Luftverkehr erst im Jahre 1930 vom 1.—6. September in La Haye statt.

DEUTSCHE INSTITUTE

Die Zentralstelle für Konfessionsforschung

Ein neuer Mittelpunkt wissenschaftlicher Arbeit ist von Professor D. Fabricius in Berlin geschaffen worden. Dieser hat eine Zentralstelle für Konfessionsforschung eingerichtet. Dort werden Urkunden und Nachrichten aus allen christlichen Kirchen, Gemeinschaften und Bewegungen gesammelt. Andrerseits wird Auskunft über konfessionelle Fragen erteilt.

Die wichtigste Arbeit, die zurzeit geleistet wird, ist die Herausgabe des Quellenwerkes: „Corpus Confessionum[1]). Die Bekenntnisse der Christenheit. Sammlung grundlegender Urkunden aus allen Kirchen der Gegenwart" (Verlag de Gruyter & Co.). Dieses Werk, dessen erste Lieferungen bereits erschienen sind, soll alle gegenwärtig geltenden Bekenntnisurkunden Deutschlands und des Auslandes (die letzteren in mehr als zwanzig Originalsprachen mit deutschen Uebersetzungen) umfassen. Da das Corpus Confessionum zu weitester Verbreitung geeignet und als Grundbestandteil jeder öffentlichen und privaten Bibliothek gedacht ist, so wird es in besonders hohem Grade die Aufgabe der Zentralstelle für Konfessionsforschung verwirklichen.

Die Bedeutung dieser wissenschaftlichen Arbeit erstreckt sich über die theologischen Fächer hinaus auf das Kirchen-, Staats- und Völkerrecht, Geschichts-, Literatur- und Sprachwissenschaft, Auslands- und Gegenwartskunde.

Auf der bisher gewonnenen Grundlage ist der Aufbau eines größeren Instituts für Konfessionsforschung in Aussicht genommen.

Die Zentralstelle für Konfessionsforschung[2]) steht mit mehreren hundert kirchlichen und wissenschaftlichen Zentralstellen des In- und Auslandes in Verbindung. Die Anknüpfung dieser Beziehungen, die ein Beweis für das unverminderte Ansehen der deutschen Wissenschaft im Auslande ist, ermöglicht eine hemmungslose Durchführung aller von der Zentralstelle in Aussicht genommenen wissenschaftlichen Unternehmungen.

BIBLIOTHEKSWESEN

Ueber drei neugefundene mathematische Schriften des Nikolaus von Cues und deren Bedeutung[1])

Von Prof. Dr. Heinrich Liebmann, Universität Heidelberg

Im Mittelpunkt der mathematischen Fragestellung des Nikolaus von Cues stehen bekanntlich die Probleme der Quadratur und der Rektifikation des Kreises. Der enge Zusammenhang, der zwischen Cusanischer Mathematik und Cusanischer Philosophie besteht, wird durch einige neue Funde in helles Licht gerückt:

Es gelang Herrn Raymond Klibansky, in drei Münchener Handschriften eine bisher unbekannte Schrift des Cusanus zu finden, die von der früheren Cusanus-Forschung auf eine bloße Gleichheit des Titels hin („De Quadratura Circuli") mit einem bereits bekannten und in der Baseler Ausgabe der Werke enthaltenen Stück identifiziert worden war. Wie kaum eine andere mathematische Schrift läßt diese die Gedankenentwicklung des Cusanus, die philosophische Bindung und Deutung mathematischer Probleme, erkennen.

Einen überraschenden weiteren Fund machte Herr Klibansky in der Mailänder Handschrift Cod. Ambros. 674 in F: eine zum Teil von der Hand des Cusanus, zum Teil von seinem Sekretär aufgezeichnete Darlegung, die Kaiser Friedrich III. gewidmet und daher — nach den letzten Worten des Manuskripts — „De Caesarea Circuli Quadratura" zu benennen ist. Besonders interessant ist dieses Stück durch die biographischen Umstände seiner Entstehung.

In der gleichen Mailänder Handschrift fand Herr Klibansky die kostbar ausgestattete, zum Teil in goldenen Lettern geschriebene „Aurea Propositio in Mathematicis", bedeutsam als zeitlich letzter Ausdruck Cusanischer Mathematik.

Ueber den mathematischen Inhalt stellten die Herren Liebmann und Bopp fest:

Aus den beiden letztgenannten Schriften ergeben sich rein rechnerisch als neue Resultate zwei Näherungswerte für π, die innerhalb der Archimedischen Grenzen fallen, was als Ergebnis Cusanischer Mathematik bisher nicht bekannt oder doch sehr bezweifelt war.

Die noch nicht genügend untersuchte Frage nach dem Zusammenhang der mathematischen Werke des Cusanus mit mittelalterlicher Mathematik wird eine befriedigende Lösung erst dann erfahren können, wenn die in der Hospital-Bibliothek zu Cues vorhandene Handschrift des Raimundus Lullus „De Quadratura et Triangulatura Circuli" (Cod. Cusan. 83, Fol. 173—177), die sicherlich von Cusanus durchgearbeitet wurde, in vergleichender Betrachtung mit einigen anderen, das gleiche Problem berührenden Schriften (des Campanus, Bradwardina, Albertus de Saxonia usw.) ausgewertet ist[2]).

Bewundernswert ist die Zähigkeit, mit der Nikolaus von Cues in stets erneutem Ansatz zu immer genaueren Annäherungswerten für π zu gelangen sucht, obwohl ihm für die numerische Auswertung seiner Konstruktionen ein so unentbehrliches Mittel wie die Dezimalbrüche noch nicht zur Verfügung stand; die Annahme ist nicht von der Hand zu weisen, daß er sich auch experimenteller Methoden bedient hat, wie noch später Galilei bei der Inhaltsbestimmung der Zykloidenfläche.

Die Herausgabe der genannten Schriften des Nikolaus von Cues, deren Text bereits von Herrn Klibansky hergestellt ist, wird zusammen mit der Schrift des Lullus, mit den nötigen Erläuterungen versehen, in den Abhandlungen der Math.-Naturw. Klasse der Heidelberger Akademie der Wissenschaften als eine der Gesamtausgabe der mathematischen Schriften dienende Vorbereitung erfolgen.

GEDENKTAGE

Carl Ritter zu seinem hundertfünfzigsten Geburtstage

Am 7. August 1779 in Quedlinburg geboren, kam Carl Ritter als sechsjähriger Knabe gemeinsam mit seinem Hauslehrer Gutsmuths nach Schnepfenthal. Dieses Salzmannsche Philanthropin hat seine religiösen Neigungen genährt, seine visuelle Begabung entwickelt, seinem jungen Leben das Ideal des Erziehers in seinen Lehrerfreunden vorgelebt. Groß ist der geographische Einfluß von Gutsmuths, der Freiluftunterricht, die Aus-

[1]) Vgl. Forsch. u. Fortschr. Jahrg. 5, (1929), Nr. 6 S. 72.

[2]) Professor D. Fabricius, Berlin NW 87, Jagowstr. 2.

[1]) Vgl. Ernst Hoffmann, Die neue Cusanus-Ausgabe in Forsch. u. Fortschr., Jahrg. 4 (1928), Nr. 22/23, S. 236 — 238.

[2]) Als Kuriosum sei erwähnt, daß der in dem älteren Katalog der Hospitalsbibliothek genannte Autor »Paditenus quadratura« nur als falsche Lesung für die Worte »Radicem quadratam« in dem Tractatus de proportionibus des Albertus de Saxonia zu erklären ist.

Digitized by Google

wertung der Karte, auch durch Faustskizzen pflegte und die natürlichen Landschaften den Staatenkunden vorzog. Nach zweijährigen pädagogischen Studien in Halle kam Ritter 1798 als Erzieher in das Bethmann-Hollwegsche Haus nach Frankfurt a. M. Gewissenhaft und mit wachsender Liebe widmete er sich seinem Beruf, der durch mehrere Besuche bei Pestalozzi nur noch an Wert für ihn gewann.

Seine alte Vorliebe für Geographie veranlaßte ihn zu schulgeographischer Schriftstellerei, als deren umfänglichste Frucht 1804—1807 ein zweibändiges, unvollendetes Werk über Europa erschien. Die Begegnung mit Pestalozzi wirkte vertiefend und anregend zugleich, da dieser von ihm eine Elementargeographie für Iferten wünschte; sie erschien teilweise in Hennings Leitfaden beim methodischen Unterricht in der Geographie 1812, während Ritter selbst zunächst nichts drucken ließ. Vielmehr vergrub er sich nach mehreren Reisen mit seinen Zöglingen in die Schweiz und nach Italien, von 1813 an mehrere Jahre in der Göttinger Universitätsbibliothek, ohne zunächst an das Aufgeben des Erzieherberufes zu denken. Nachdem ihm aber seine beiden jungen Freunde, von denen ihm August Bethmann-Hollweg, der spätere Professor und Kultusminister in Berlin, zeitlebens nahe blieb, entwachsen waren, mochte Ritter keine pädagogische Tätigkeit genügen, am wenigsten die Geschichtsprofessur am Frankfurter Gymnasium, die er 1819 angenommen hatte. Der wissenschaftliche Eros hatte ihn ergriffen.

1817—18 erschien das mehr als 9 Jahre vorbereitete Werk „Die Erdkunde im Verhältnis zur Natur und Geschichte des Menschen oder allgemeine vergleichende Geographie als sichere Grundlage des Studiums und Unterrichts in physikalischen und historischen Wissenschaften", eine Länderkunde von Afrika und Asien in großem Wurf enthaltend. Ritter nannte sie „allgemeine Geographie", weil sie im Gegensatz zu den statistischen Handbüchern nicht von den Staatsgrenzen, sondern von natürlichen Landschaften ausging und sich in jede mit vorurteilsloser Liebe versenkte, er nannte sie „vergleichend", weil sie im Gegensatz zu den Kompendien der Zeit nach Sammlung und kritischer Sichtung Hunderter von Quellen aller Kultursprachen die kausalen Wechselbeziehungen zwischen Boden und Mensch darzustellen strebte, ein „Wunderbau" nach Richthofens Urteil.

Das Werk veranlaßte 1822 Ritters Berufung an die Kriegsakademie und Universität in Berlin, wo er von 1825 bis 1859 als erster deutscher ordentlicher Professor für Geographie und ganz hervorragender Dozent vor oft mehr als 300 Hörern lehrte. Seine Gesamtauffassung wurde von teleologischen Gedanken getragen, seine Länderkunde, die in zweiter Auflage auf 21 dicke Bände anschwoll, ohne Asien ganz zu durchmessen, blieb der empirischen Einzelforschung ergeben; nur die letzten Bände, in denen auch die Quellen die Verarbeitung ertränken, leiden unter dem religiös-ethischen Wertgesichtspunkt.

Ritter war ein maßlos fleißiger Gelehrter und genialer Kopf. Seine anthropozentrische Einstellung wirkte sich zunächst fruchtbar auf die Geschichtsschreibung aus, während seine geographische Schule oft die teleologischen Gesichtspunkte übertrieb. Sein Ruf und seine Gewandtheit machten ihn zum Mitbegründer der Berliner Gesellschaft für Erdkunde geeignet, deren tätiger Vorsitzender er einundzwanzigmal gewesen ist. In der Geschichte der wissenschaftlichen Geographie des 19. Jahrhunderts steht er neben Alexander Humboldt; als Mensch war er größer als dieser. Seine charaktervolle, ehrwürdige Persönlichkeit[1]) und ihre schöpferische Kraft gehören zu den Höchstleistungen deutscher Art.

Dr. Richard Bitterling, Berlin

[1]) Vgl. R. Bitterling, „Carl Ritter als Gestalt" im Geographischen Anzeiger 1929, H. 8 (mit Benutzung des Nachlasses); ferner zwei dort veröffentlichte Briefe und Neudrucke.

Carl Schuchhardt zum 70. Geburtstage

In voller geistiger und körperlicher Frische, mitten in reger wissenschaftlicher Forschertätigkeit, der wir unter anderem eine vor kurzem erschienene umfassende „Vorgeschichte von Deutschland" verdanken, überschreitet Carl Schuchhardt am 6. August die Schwelle zum achten Jahrzehnt.

Den in Hannover Geborenen führt der Gang seiner Studien über Leipzig und Göttingen nach Heidelberg, wo er im Jahre 1882 promoviert. Von besonderer Bedeutung für seine spätere Entwicklung wird es, daß ihn Fürst Bibesco nach kurzer Tätigkeit als Lehramtskandidat im Jahre 1884 als Erzieher nach Rumänien beruft. In jungen Jahren kann er auf diese Weise Enge und Vorurteile seiner Umgebung verlassen. Die mit dem Studium der rumänischen Altertümer, insbesondere der großen Wallsysteme in Bessarabien und der Dobrudscha verbundene Erweiterung seines wissenschaftlichen Gesichtskreises setzt er 1886/87 als Stipendiat des Archäologischen Instituts fort. Das noch wenig durchforschte Kleinasien wird das Hauptgebiet seiner Reisen. Der Besuch Trojas veranlaßt ihn zu seinem ersten größeren Buch über „Schliemanns Ausgrabungen", das in verständlicher, klarer Form diese wichtigen Entdeckungen der Allgemeinheit näher bringt. In Pergamon kann er als Mitarbeiter Humanns an den Entdeckungen auf der Burg der Attaliden teilnehmen. Es gelingt ihm, die Stelle des alten Kolophon, eines wichtigen Punktes der griechischen Kolonisation, aufzufinden.

Nach kurzer Hilfsarbeitertätigkeit an den Berliner Museen erfolgt 1888 seine Ernennung zum Direktor des Kestnermuseums in Hannover, das in harmonischer Weise verschiedenartige Kulturkreise (Aegypten, griechisch-römische Antike und deutsches Mittelalter) in sich vereinigt. Diese Stellung gibt ihm Veranlassung, sich auch mit der frühen Vergangenheit seines Heimatlandes zu beschäftigen. Im „Atlas vorgeschichtlicher Befestigungen in Niedersachsen" erstehen die Zeugen der Feldzüge und Kämpfe Karls des Großen mit den Sachsen.

Wilhelm von Bodes Scharfblick erkennt in ihm den Mann, der nach dem Tode von Albert Voss im Jahre 1908 fähig erscheint, die Leitung und den Ausbau der Vorgeschichtlichen Staatssammlung zu übernehmen. Er setzt ihr als Ziel, die alten Völkerbeziehungen in Europa und dem Mittelmeergebiet an Hand der menschlichen Kulturhinterlassenschaft deutlich zu machen. Zahlreiche Reisen und Ausgrabungen dienen dieser Aufgabe. Noch die Kriegsjahre sehen ihn in Polen und Rumänien an der Arbeit. Frucht dieser Bestrebungen ist die Erkenntnis, daß die Heimat der Indogermanen nicht, wie man bisher annahm, im Osten, sondern in Deutschland zu suchen sei, daß von hier aus in immer neuen Wellen die Völker bis nach Spanien im Westen und Indien im Osten gegangen seien. Der unglückliche Ausgang des Krieges setzt der Auslandstätigkeit zunächst ein Ende. Um so mehr beginnen ihn jetzt wieder die Fragen der heimischen Vorgeschichte zu beschäftigen. Seine alte Vorliebe für die Burgen, der er schon in Hannover und bei der Ausgrabung der Römerschanze bei Potsdam nachgegangen war, erwacht wieder. Begleitet von seinem ihm innig verbundenen Freunde Koldewey beginnt er mit der Untersuchung altgermanischer und slawischer Burgen und Heiligtümer in Nord- und Ostdeutschland. In den Jahren 1919 bis 1923 werden Reetz, der Höhbeck, Arkona, Rethra und Starzeddel erforscht. 1928 gelingt es ihm, im Burgwall von Garz auf Rügen die Spuren slawischer Tempel festzustellen. Eine besondere Freude ist es ihm gewesen, daß er kurz vor seinem Uebertritt in den Ruhestand noch den Umzug seiner Museumsabteilung aus den alten viel zu engen Räumen in das frühere Kunstgewerbemuseum und ihre Neuaufstellung leiten konnte. In 20 Sälen entrollt sich hier nun ein großes Bild der gesamten europäischen Urgeschichte, das einzige seiner Art in Europa.

Digitized by Google

Es ist nicht leicht, Schuchhardts reicher, vielseitig entwickelter Persönlichkeit mit wenigen Worten gerecht zu werden. Immer wieder tritt uns als Hauptzug seines Wesens ein Streben nach Klarheit und Abrundung entgegen, klar und entschieden in den Beziehungen zu den Dingen wie den Menschen. Seine mit genialem Blick begabte Künstlernatur befähigt ihn, die Zusammenhänge kultureller und künstlerischer Formentwicklungen klarer, vielfach vorausschauend zu erkennen und seinen Gedankengängen einen wundervollen Ausdruck in Wort und Schrift zu verleihen. Sein Hauptwerk „Alteuropa", besonders die im Jahre 1919 erschienene erste Auflage, ist ein einzigartiger Ausdruck seiner wissenschaftlichen und geistigen Persönlichkeit. An Ausbau und Aufstieg der Vorgeschichtswissenschaft hat er nach der rein wissenschaftlichen, wie der praktischen Seite entscheidenden Anteil. In die Preußische Akademie der Wissenschaften und in die Zentraldirektion des Archäologischen Instituts des Deutschen Reiches ist er als erster Vertreter dieses jungen aufstrebenden Zweiges der Altertumswissenschaft eingezogen.

Dr. Wilhelm Unverzagt, Direktor bei den Staatl. Museen zu Berlin

Heinrich Finke zum goldenen Doktorjubiläum (am 7. August 1929)

Heinrich Finke stellt sich selber in seiner Autobiographie („Die Geschichtswiss. d. Gegenw.") als „historischen Autodidakten" vor. Packend schildert er seine „harte und glückliche" Jugend in Krechting, wo er am 13. Juni 1855 geboren wurde. Dieser Flecken liegt im Münsterlande unfern des Zaubers der Heide, der weich und hart zugleich macht. Nicht minder lebendig erzählt er seinen weiteren Entwicklungsgang, der regel- und ziellos zu sein scheint, aber dennoch schon frühzeitig ein unbewußtes Hindrängen zu seinem späteren Beruf offenbart. Das Leben nahm ihn — er ist dankbar dafür — in seine harte Schule. Bald war er Hauslehrer, bald Journalist, bald wieder glaubte er den Lorbeer des Dichters pflücken zu können. Durch Johannes Janssen wurde er der exakten Forschung zugeführt, und auf dessen Anregung schrieb er 1879 seine Tübinger Dissertation über „König Sigismunds reichsstädtische Politik". Nach kurzer Tätigkeit beim Staatsarchiv in Schleswig sammelte er in Rom für das „Westph. Urkundenbuch" die Papsturkunden Westfalens. Zwischendurch aber reizten ihn „Ungedruckte Dominikanerbriefe des 13. Jahrh." (1891). Und dann lockte das Konstanzer Konzil zu großen Arbeiten, die sein junges Ansehen in der wissenschaftlichen Welt rasch steigerten. Es entstand die ergebnisreiche Habilitationsschrift „Forschungen und Quellen zur Geschichte des Konstanzer Konzils" (1889). Als Privatdozent und als o. Professor (1891) hat er in Münster die Hilfswissenschaften, vornehmlich die Paläographie wieder zu Ehren gebracht. In großen Zwischenräumen hat er dann die „Acta Concilii Constanciensis" veröffentlicht (1896 und 1923). Derweil aber unternahm er auch mit seinen schönen Studien „Karl Müller" und „Der Madonnenmaler Ittenbach" (1896 und 1898) einen kecken Ritt ins kunsthistorische Gebiet; 1899 folgte er einem Ruf nach Freiburg i. B. Mit dieser Stadt, die ihm Ehren und Freuden, aber auch besonders im Weltkriege unsägliches Leid bringen sollte, ist er seitdem verwachsen. Ein großes persönliches und wissenschaftliches Erlebnis sollte dann seine Reise werden, die er für die Konzilsarbeiten nach Spanien unternahm. Dort fand er eine wunderbare Korrespondenz aus der ersten Hälfte des 14. Jahrh. Aus dieser Fülle von Material hat er mit seinem fein geschulten Blick alsbald das Wesentliche gesondert, der Wissenschaft zugänglich gemacht und wertvolle Stücke selbst bearbeitet. Letzteres geschah in dem Buche „Aus den Tagen Bonifaz' VIII." (1902), das verdientes Aufsehen erregte. Die dreibändige Sammlung des gefundenen Materials, die „Acta Aragonensia" (1907 und 1923), ist epochemachend in der neueren Historiographie. Neben diesem gewaltigen Werke gingen auch jetzt wieder kleinere Studien einher. Auf Finkes Veranlassung bildete sich im ersten Jahre des Weltkrieges gegen Angriffe französischer Katholiken der „Arbeitsausschuß zur Verteidigung deutscher und katholischer Interessen im Weltkrieg". Nicht sei vergessen, daß Finke als Präsident der „Görres-Gesellschaft" in den letzten Jahren mit großer Umsicht allgemein der Wissenschaft gedient hat. Mitten in seinem unermüdlichen Schaffen feiert Finke die 50. Wiederkehr des Tages seiner Promotion. Unser Wunsch „Ad multos annos" wird daher, so hoffen wir, ihm die schönste Freude seines Alters verschaffen: weiterarbeiten zu können im treuen Dienste der Wissenschaft.

Prof. Dr. Franz Kampers, Universität Breslau

Geburtstage

Der Professor für Geographie, Dr. Alfred Hettner (Heidelberg), 70. Geburtstag am 6. August 1929. — Der Professor für Ohrenheilkunde, Dr. Wilhelm Kirchner (Würzburg), 80. Geburtstag am 19. August 1929.

PERSONALNACHRICHTEN

Adolf Fick-Preis

Zum Andenken an den 100. Geburtstag Adolf Ficks haben seine beiden Söhne: Generaldirektor Dr. jur. F. Fick (Würzburg) und Geh. Med.-Rat R. Fick (Berlin) einen Preis gestiftet, der in einer silbernen Denkmünze mit dem Bildnis A. Ficks nach dem Entwurf seiner Enkelin Nordhild F. und 1000 M. besteht. Die Stiftungsbestimmung über die Verleihung lautet folgendermaßen: „Der Preis soll alle fünf Jahre demjenigen Forscher deutscher Muttersprache ohne Ansehung der Staatsangehörigkeit verliehen werden, der innerhalb der letzten fünf Jahre besonders hervorragende Arbeiten auf dem Gebiet der Physiologie oder einem ihrer Grenzgebiete veröffentlicht hat. Voraussetzung ist, daß der Bewerber sich nicht öffentlich deutschfeindlich betätigt oder undeutsche Art an den Tag gelegt hat." Der Preis wird von der Physikalisch-Medizinischen Gesellschaft in Würzburg nach dem Vorschlag eines Ausschusses zuerkannt. Der Ausschuß besteht: 1. aus dem Nachfolger A. Ficks auf dem Lehrstuhl der Physiologie in Würzburg, 2. dem jeweiligen Physiologen in Zürich, wo A. Fick 16 Jahre lang wirkte, 3. dem Physiologen in Marburg, wo A. F. seine wissenschaftliche Laufbahn unter C. Ludwig begann, 4. einem Nachkommen A. Ficks, der von den Stiftern oder ihren Nachkommen bestimmt wird. Der Preis wird erstmalig am 3. September 1929, dem 100. Geburtstag A. Ficks verliehen.

Berufungen und Ernennungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für Geschichte, Dr. Hermann Aubin (Gießen), an die Universität Breslau. — Der Professor für Mineralogie, Dr. Kurt Spangenberg (Kiel), an die Universität Breslau. — Der Professor für Staats-, Verwaltungs-, Kirchen- und Völkerrecht, Dr. Günther Holstein (Greifswald), an die Universität Kiel. — Der Professor für Baukunst, Hans Freese (Karlsruhe), an die Technische Hochschule Dresden. — Der Professor für romanische Philologie, Dr. Ernst Robert Curtius (Heidelberg), an die Universität Bonn.

Zu ordentlichen Professoren wurden ernannt: An der Philosophisch-Theologischen Hochschule in Freising der a. o. Professor für Pastoraltheologie, Dr. Peter Röhrl. — An der Universität Gießen der a. o. Professor für Physik, Dr. Paul Cermak. — An der Universität Breslau der a. o. Professor für Kirchengeschichte, Dr. Berthold Altaner.

Auszeichnungen

Zu Ehrendoktoren wurden ernannt: Der ehemalige deutsche Gesandte in Tokio, Exz. Dr. Wil-

Digitized by Google

helm Solf, von der Universität Heidelberg. — Der Professor für Aerodynamik, Dr. Hans Reissner (Berlin), von der Technischen Hochschule Aachen. — Der „Chef des deutschen Bildungswesens in Lettland", W. Wachtsmuth (Riga), von der Philosophischen Fakultät der Universität Bonn.

Todesfälle

Gestorben sind: Der Professor für Kolonialgeographie, Dr. Hans Meyer (Leipzig). — Der Professor für Kirchengeschichte, D. Paul Böhringer (Basel). — Der Professor für Geschichte, Dr. Hans Delbrück (Berlin)[1]). — Der Professor für romanische Philologie, Dr. Joseph Haas (Tübingen). — Der Professor für Strafrecht, Dr. Berthold Freudenthal (Frankfurt). — Der Professor für Psychiatrie, Dr. Otto Binswanger (Jena). — Der Professor für Maschinenbau, Dr. Georg-Wilhelm Köhler (Darmstadt. — Der Professor für Gebäudelehre, Dr. Leopold Simony (Wien).

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Internationale Kommission für Moorkultur

Auf dem ersten Internationalen bodenkundlichen Kongreß in Washington vom 13. bis 22. Juni 1927 wurde in der Kommission VI für Anwendung der Bodenkunde auf die Bodenkultur folgender Beschluß gefaßt: Die große Entwicklung der Moorforschung in wissenschaftlicher und praktischer Hinsicht läßt es angezeigt erscheinen, daß in allen Ländern genaue Untersuchungen über die Natur der Moore, ihre Kultivierung und Verwertung angestellt werden. Insbesondere soll der Versuch gemacht werden, auf dem nächsten Kongreß (für den 1930 Moskau in Aussicht genommen ist) für die Nomenklatur und die Methoden, die für die praktischen und wissenschaftlichen Untersuchungen nötig sind, Einheitlichkeit zu schaffen. Die Kommission regte die Bildung einer Unterkommission für diesen Zweck an, deren Leitung dem Professor A. P. Dachnowski-Stokes in Washington übertragen wurde, die im übrigen sich aber selbst konstituieren soll. Als Mitglieder der Unterkommission wurden gewählt: Dr. H. Osvald, Direktor des schwedischen Moorvereins als Sekretär, ferner Oberst Girsberger (Schweiz), L. von Post (Schweden), Prof. S. H. Mc Crory, Dr. F. J. Alway, Dr. F. E. Clements (Vereinigte Staaten von Nordamerika), Dr. W. S. Dokturowski und A. Kirsanow (Rußland) und Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Dr. h. c. Br. Tacke (Deutschland).

Innerhalb der Unterkommission sind verschiedene Studiengruppen gebildet worden, so für ökologische und geobotanische, stratigraphische, physikalische, chemische und bakteriologische Arbeitsmethoden sowie für Meliorationsverfahren auf Moorboden, deren Leiter auf dem nächsten internationalen bodenkundlichen Kongreß Bericht erstatten werden.

Prof. Dr. Bruno Tacke, Vorsteher d. Preuß. Moor-Versuchs-Station, Bremen

Wieder deutsche Rhodes-Studenten in Oxford

Anläßlich des 25jährigen Jubiläums der Rhodes-Stiftung teilte Baldwin im Namen der Treuhänder der Stiftung mit, daß in Zukunft wieder Rhodes-Freistellen für Deutschland zugelassen würden. Durch ein besonderes Gesetz hat das englische Parlament bekanntlich im Jahre 1916 die deutschen Freistellen aufgehoben und sie den britischen Dominien zugewiesen. Nunmehr werden — nach den Ausführungen Baldwins — zunächst zwei deutsche Rhodes-Schülermannschaften von je drei Jahren Dauer errichtet und gleichzeitig je vier deutsche Rhodes-Schüler in Oxford untergebracht werden.

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Professor für Neurologie, Dr. Max Nonne (Hamburg), zum Ehrenmitglied der Akademie der Medizin in Buenos Aires. — Der Professor für Mathematik, Dr. Leon Lichtenstein (Leipzig), zum ausw. Mitglied der Polnischen Akademie der Wissenschaften in Krakau. — Der Professor für Medizin, Dr. Ludolph Brauer (Hamburg), zum Ehrenmitglied der Inter-State post graduate Medical Association of North-America.

Vorlesungen

Der Professor für Zeitungsforschung, Dr. Karl d'Ester (München), wird einer Einladung zu Gastvorlesungen in Japan im Herbst d. Js. Folge leisten.

Berufungen

Der Professor für Physiologie, Dr. Ernst Gellhorn (Halle), hat einen Ruf als Associate Professor für Physiologie an das Department of Animal Biology der Staatsuniversität Oregon (U. S. A.) angenommen. — Der Professor für systematische Theologie, Dr. Gerhard Heinzelmann (Basel), hat eine Berufung als Ordinarius an die Universität Halle angenommen. — Der Professor für klass. Archäologie, Dr. Georg Karo (Halle), ist zum Direktor des Zentralinstituts für Archäologie in Athen gewählt worden. — Der österreichische Professor für Embryologie, Dr. A. Sankott, hat eine Berufung als Ordinarius an die Universität Rio de Janeiro.

Auszeichnungen

Zu Ehrendoktoren wurden ernannt: Der Professor Carl Allan Serlachius (Helsingfors) von der Rechts- und Staatswissenschaftl. Fakultät, der Professor für medizinische Radiologie, Gösta Forsell (Stockholm), von der medizinischen Fakultät, der Professor Finnur Jonsson (Reykjavik) und der Professor für Physik, Niels Bohr (Kopenhagen), von der philosophischen Fakultät der Universität Kiel anläßlich der Nordisch-Deutschen Woche. — Der Entdecker der ersten südamerikanischen Saurierfauna der Triaszeit, Dr. med. Wilhelm Rau (Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasilien), von der naturwissenschaftl. Fakultät der Universität Tübingen. — Der Professor für Mechanik, Tullio Levi-Civita (Rom), der Professor für flugtechnisches Versuchswesen, Baron Chusaburo Shiba (Tokio), der Professor für Mechanik, Geoffrey I. Taylor (Cambridge) und der Professor für Maschinenbau, Dr. Kamillo Körner (Deutsche Techn. Hochschule, Prag), von der Technischen Hochschule Aachen. — Der Professor für roman. Philologie, Dr. Rudolf Thurneysen, und der Professor für Literaturgeschichte, Dr. Oskar Walzel — beide in Bonn —, zu Ehrendoktoren für Literatur von der Universität Belfast. — Der Professor für Bibelforschung, D. Adolf Deissmann (Berlin) ist ehrenhalber von der Universität Oxford zum Doctor of Divinity und von dem College in Wooster (Ohio) zum Doctor of Letters ernannt worden. — Der Kunstmaler, Professor i. R. der Akademie der bildenden Künste, Karl von Marr (München), von der Universität Wisconsin, U. S. A., zum Doctor of Letters. — Die Professoren für Mathematik, Dr. Friedrich Engel (Gießen), Rudolf Fueter (Zürich), Kurt Hensel (Marburg), Edmund Landau (Göttingen) und Hermann Weyl (Zürich), von der Universität Oslo.

Dem Inkunabelforscher, Prof. Dr. Konrad Haebler (Dresden), wurde die goldene Medaille der Bibliographical Society in London verliehen.

[1]) Vgl. die Lebensbeschreibung von Friedrich Meinecke in „Forsch. u. Fortschr." Jahrg. 4 (1928) Nr. 32, S. 339 ff.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade, Berlin N 65.

Digitized by Google

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden.

„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 10. und 20. August 1929 Nr. 23/24

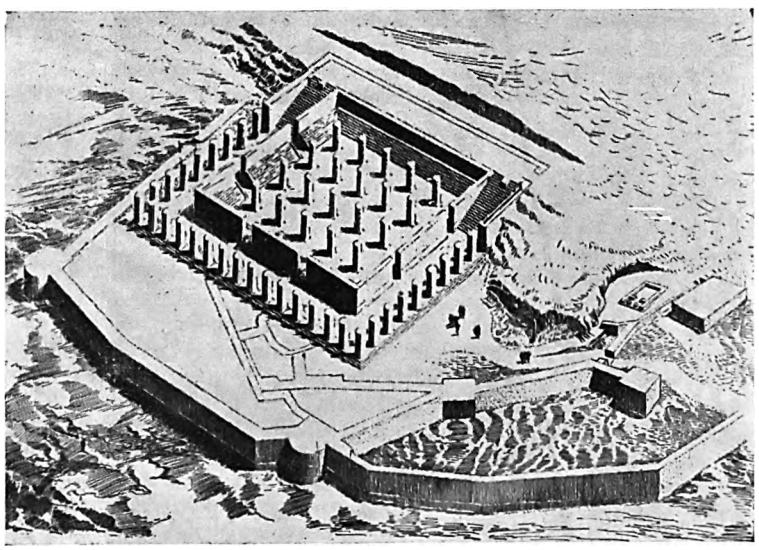
Inhaltsverzeichnis: Das Heiligtum von Eleusis, Prof. Dr. Ferdinand Noack, S. 265 / Die alten Paulusakten in neuer Beleuchtung, Prof. Dr. Carl Schmidt, S. 266 / Das Original der Pragmatischen Sanktion Karls VI., Prof. Dr. Wolfgang Michael, S. 268 / Fichtes Wissenschaftslehre und ihre Wandlungen, Prof. Dr. Max Wundt, S. 269 / Die Offenbarung der Gottheit durch den Windhauch, Prof. Dr. Eckhard Unger, S. 270 / Neuere geologische Forschungen in Attika, Prof. Dr. Leopold Kober, S. 271 / Elektrisches Leitvermögen und Konstitution der Gläser, Prof. Dr. Adolf Smekal, S. 272 / Die Struktur des Windes, Prof. Dr. Wilhelm Schmidt, S. 273 / Ein Blick in das Erbgut des Samenkorns, Oberförster Prof. Dr. Werner Schmidt, S. 274 / Die Induktionsfähigkeit der Medullarplatte und ihrer Bezirke bei Triton, Dr. Otto Mangold, S. 276 / Neuzeitliche Probleme der Strahlenbiologie, Privatdozent Dr. Rudolf Suhrmann, S. 276 / Masern-Prophylaxe, Prof. Dr. Rudolf Degkwitz, S. 278 / Der gegenwärtige Stand des Höhenluftverkehrsproblems, Dr.-Ing. Martin Schrenk, S. 279 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 280.

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Das Heiligtum von Eleusis

Von Prof. Dr. Ferdinand Noack, Universität Berlin

Im Heiligtum der großen Göttinnen zu Eleusis hat als zentrale Anlage der große Weihetempel, das Telesterion, gestanden, der Versammlungssaal für die Gemeinde der Eingeweihten, darin sich die hochheiligen Mysterienfeiern im Herbste jedes Jahres vollzogen, eine Kirche mehr denn ein Tempel. Dieser, für den Kult der Demeter und ihrer Tochter bestimmt, lag in bescheideneren Ausmaßen daneben. Während an anderen Kultstätten immer prächtigere Tempelbauten die der älteren Zeiten ersetzten oder neben sie traten, war es hier das Haus der Mystengemeinde, das mit wachsendem Ansehen und Einfluß der Demetermysterien in mehrfach erneuerter und erweiterter Gestalt erstand. Durch Tradition und Geländeform war jeder Neubau an seinen Vorgänger gebunden. Die unverrückbare Lage des Tempels zwang den Telesterionbau, von der neben dem Tempel dauernd festliegenden Linie seiner Nordwand aus, die wachsende Fläche seines Saales teils westwärts in die Felsen hineinzutreiben, teils nach Süden und Osten am Abhang über mächtigen Terrassierungen vorzuschieben. Immer lag vor der östlichen Front des Gebäudes der gegen die Außenwelt abgeschlossene „heilige Hof" mit den Altären, der die Vergrößerung dieser Terrassen mitbedingte. Und jedesmal hat der wachsende Terrassenklotz mehr von älteren Mauerzügen und ältesten Siedlungsresten verschlungen. Das erste, noch sehr bescheidene Haus aus dem Ende des 7. Jahrhunderts — ein älteres hat nachweislich nicht bestanden, nur eine kleinere umschlossene Kultterrasse war an seiner Stelle vorausgegangen —, war ein Jahrhundert später von den Pisistratiden durch einen stattlicheren Neubau ersetzt worden, der bis zu den Einzelformen seines Daches wiedererkannt werden kann. Das nahezu vierfach so große Projekt kimonischer (nachpersischer) Zeit kam über erste Anfänge nicht hinaus; erst unter Perikles wurde seine endgültige Form festgelegt und zur Ausführung gebracht. Iktinos, der geniale Erbauer des Parthenon, hat den von ihm großartig entworfenen Saalbau begonnen, eine nachfolgende Architektentrias ihn unter dem Druck des peloponnesischen Krieges nicht ohne bedauerliche Abänderungen unter Dach gebracht. Iktinos hatte um die Cella aus dunkel graublauem Stein eine allseitige Halle aus leuchtendem Marmor geplant (Abb.), statt dessen erhielt sie erst im 4. Jahrhundert wenigstens an der Ostfront durch den Architekten Philon eine marmorne Vorhalle. Aus letzten Resten und wertvollen Bauinschriften, die maßgenaue Anweisungen über die Lieferung der einzelnen Bauglieder geben, ist der Aufbau



Das Projekt des Iktinos, gez. von Robert Koldewey

dieses „philonischen Prostoon" bis ins einzelne zu errechnen und dadurch ein sicherer Rückschluß auf Höhe und auch Innenteilung des Saales selbst zu gewinnen. Und darauf kommt es ja vor allem an, daß wir uns einen Begriff von den räumlichen Gegebenheiten für die heiligen Handlungen machen können.

Die weitgespannte Saaldecke war bei den Mitteln griechischer Bauweise nur durch eine Vielzahl von Innenstützen zu tragen. Schon in dem quadraten pisistratischen Saal waren dafür 5×5 Säulen nachweisbar. Der

Digitized by Google

kimonische Architekt hatte in dem auf rund 50 m Seitenlänge berechneten Riesenraume nach Aussage der im Felsboden erhaltenen Leeren gar 7×7 Stützen vorgesehen. Iktinos wollte sie mit Hilfe weitgespannter Holzgebälke auf 4×5 beschränken, um die Einheit seines Saales möglichst wenig zu zerreißen und den längs der vier Wände auf achtfacher Stufenreihe stehenden Mystenschaaren den Blick nach der Mitte möglichst freizulassen. Seine ängstlicheren Nachfolger haben dann freilich doch mit sieben Reihen zu je sechs Stützen den endgültigen Zustand geschaffen, den auch die letzte römische Herstellung nach einer Brandkatastrophe in antonischer Zeit nicht mehr abgeändert hat. Die der Weite des Saales entsprechend gesteigerte Höhe hat natürlich, wie in den großen Tempelzellen, eine Verdoppelung der Säulen bis zur Decke verlangt, was schon im perikleischen Bau die Anlage einer ringsumlaufenden Empore gestattete. Der Saal konnte so mehrere tausend Menschen aufnehmen.

In der Saalmitte erhob sich das „Anaktoron", ein allerheiligster Raum, den nur der oberste Priester, der Hierophant, betreten durfte, und der sich nur im letzten und höchsten Moment der Feier erschloß, damit jener die *ἱερά*, die heiligen sakramentalen Objekte, den in dieser Nachtfeier zu Schauenden (Epopten) gewordenen Mysten enthülle. Da diese auf allen vier Seiten des Saales verteilt waren, lag es nahe, sich als Anaktoron das zwischen den mittelsten Säulen gelegene Viereck vorzustellen, isoliert durch dicht abschließende Vorhänge, die auf ein Zeichen emporgezogen wurden, und es ferner in unmittelbaren Zusammenhang zu bringen mit der Oberlichtanlage (Opaion), die wichtig genug erschien, daß sie in dem kurzen Satze des Plutarch über das perikleische Telesterion als über dem Anaktoron liegend besonders erwähnt wurde. So konnte nach den mit qualmendem Fackellicht bestrittenen, nächtlichen Beleuchtungseffekten das von oben einfallende ruhige, starke Frühlicht des Tages den letzten Akt der Feier verklären. Ein kürzlich gefundenes Inschriftbruchstück, das von einer „Wand" des Anaktoron spricht, hat jenen Erklärungsversuch in Zweifel ziehen lassen. Aber auch, wenn hieraus auf einen festeren Einbau, von dem freilich die letzte Spur verschwunden, zu schließen wäre, gesichert bliebe auch dann, daß die Saalmitte durch einen geschlossenen Raum blockiert war, die jede theatermäßige, bühnenartige Einrichtung für die mannigfachen heiligen Handlungen unbedingt ausgeschlossen und notwendig dazu geführt hat, daß sich um dieses Anaktoron herum nur Bewegungsvorgänge abgespielt haben, die in einer gewissen Gleichmäßigkeit oder auch Wiederholung auf allen vier Seiten den Mysten zur Anschauung gebracht werden konnten. Es kann nicht Zufall sein, daß, was überhaupt aus oft dunkler und widerspruchsvoller, von den Kirchenvätern häufig absichtlich mißdeuteter Ueberlieferung darüber zu uns gedrungen ist, sich im wesentlichen dieser Grundvorstellung fügt. Hierin dürfte wohl der über die archäologischen Erkenntnisse hinausgreifende, allgemeinere Wert des Versuches einer bis ins einzelne genauen Analyse und Rekonstruktion dieser einzigartigen Ruinen liegen.

Schon seit der Zeit des ersten Telesterion ist das Heiligtum zugleich ein starkes Kastell im Schutze fester, über die Stützmauern seiner Terrassen überhöhter, aber auch darumgelegter Wehrmauern und durch Türme und Bastionen gedeckter Tore gewesen. Auch ihre Entwicklung und Erweiterung hat sich folgerichtig im engsten Anschluß an die des Hauptgebäudes und seines Hofes vollzogen. Deren charakteristische Veränderungen haben stets auch die neue Führung der Mauern, die Verlegung der Tore diktiert. So tritt uns das Heiligtum in allen seinen Teilen und in jeder seiner Perioden als eine geschichtlich gewordene Einheit entgegen. Noch die römischen Propylaeenbauten ciceronianischer und antonischer Zeit, deren ersterer auch zu einer eingreifenden Verlegung der alten heiligen Straße Anlaß gegeben hat, haben sich der Jahrhunderte alten Tradition fügen müssen.

Jammervoll ist die Zerstörung; vielfach sind nur unterste Schichten geblieben; wertvoll jeder Stein, an dem sich aus Lage, Material und Massen ein Stück der Geschichte des Ganzen ablesen läßt. Und noch immer ist neue und bessere Erkenntnis zu gewinnen: Grabungen, die in jüngster Zeit K. Kuruniotis, der jetzige Generalephoros der Altertümer, ausgeführt hat, haben gerade über die zuletzt erwähnten Befestigungswerke der älteren Perioden überraschende Aufschlüsse ergeben, die noch vor wenigen Jahren, als ich meine Untersuchungen abschloß[1]), die mir die Liberalität der Generalverwaltung der griechischen Altertümer ermöglicht hatte, nicht erreichbar waren.

Die alten Paulusakten in neuer Beleuchtung[1])

Von Prof. Dr. Carl Schmidt, Universität Berlin

Bis zum Jahre 1897 waren die Paulusakten die einzige altchristliche Schrift, die aus der Zahl der sogenannten Antilegomena, d. h. jener Schriften, die in einzelnen Kirchenprovinzen innerhalb des Neuen Testaments standen, in andern aber verworfen wurden, für uns nach Inhalt wie Charakter noch völlig in Dunkel gehüllt war. Jene Schrift war speziell in Aegypten mit den Evangelien und Paulusbriefen fast auf gleiche Linie gestellt, hatte doch ein Kirchenschriftsteller vom Range des Origenes an zwei Stellen seiner Werke das Buch mit Hochachtung zitiert. In dem Schriftenkatalog des Cod. Claromontanus werden die Acta Pauli am Schluß der neutestamentlichen Schriften zwischen dem Hirten des Hermas und der Apokalypse des Petrus mit 3560 Stichen für den Abschreiber angeführt, hatten also einen größeren Umfang als irgendeine Schrift des Neuen Testaments. Um so mehr mußte man sich wundern, daß die Paulusakten spurlos aus der christlichen Literatur verschwunden sein sollten, vor allem in der griechischen Kirche, wo noch der Kirchenhistoriker Nicephorus Kallisti (14. Jahrhundert) ein ausführliches Referat über einen Tierkampf des Apostels in Ephesus als Zitat aus den Paulusakten erwähnt, auf das auch Hippolyt um 230 in seinem Danielkommentar anspielt, letzteres ein Beweis, daß zu Anfang des 3. Jahrhunderts die Schrift in Rom die gleiche Dignität wie die Apostelgeschichte besaß. Das Rätsel löste sich, als ich in dem erwähnten Jahre in der von der Heidelberger Universitätsbibliothek erworbenen Papyrussammlung Schott-Reinhardt umfangreiche Fragmente in koptischer Uebersetzung, d. h. im altachmimischen Dialekte (Gau von Achmim in Oberägypten), entdeckte und nachweisen konnte, daß drei größere Stücke, die bisher als selbständige Werke in der altchristlichen Literatur aufgeführt wurden, ursprünglich Bestandteile der alten Paulusakten bildeten, nämlich 1. die Akten des Paulus und der Thekla, die uns von einer durch die Predigt des Apostels über die Enthaltsamkeit gewonnenen Jungfrau namens Thekla in Ikonium und deren Schicksalen berichten, 2. der apokryphe Briefwechsel zwischen Paulus und den Korinthern, der als echter Paulusbrief in den Bibelkanon der syrischen und armenischen Kirche aufgenommen, aber auch in verschiedenen lateinischen Bibelhandschriften sich vorfand; 3. als Schlußstück der ganzen Schrift das Martyrium des Paulus in Rom unter Kaiser Nero, das als Vorleseschrift am Todestage des Paulus in allen Kirchen des Morgen- und Abendlandes im offiziellen Gebrauche war. Mit diesem Funde war allen bisherigen Vermutungen der Boden entzogen. Die größte Ueber-

[1]) Eleusis, Die baugeschichtliche Entwicklung des Heiligtums, Aufnahmen und Untersuchungen von F. Noack. 1927. De Gruyter & Co., Berlin.

[1]) Vergl. meine Abhandlung „Neue Funde zu den alten *Πράξεις Παύλου* (Sitzungsb. d. Preuß. Akad. d. Wiss., Phil.-Hist. Klasse 1929 VII).

Digitized by Google

raschung für die Patristiker bildete die Zugehörigkeit der Theklaakten, die niemand geahnt hatte. Durch sie trat in ein ganz neues Licht eine Stelle bei Tertullian in seiner Schrift über „die Taufe", wo seine Polemik sich gegen Gegner wendet, die sich für ihre These von der Erlaubnis von Frauen zum Lehren und Taufen auf das Beispiel der Apostelschülerin Thekla beriefen. Im Lichte der neuen Entdeckung muß jene Stelle auf die ganzen Paulusakten, von denen die Theklaakten nur einen Teil bildeten, bezogen werden. Wir erfahren aus jener Notiz des Tertullian, daß ein Presbyter der Kirche Kleinasiens die Schrift verfaßt und wegen seines literarischen Unterfangens auf einer Provinzialsynode seiner kirchlichen Würde entsetzt war. Damit war auch für die Datierung ein sicheres Fundament gewonnen, denn bisher hatte man die Abfassungszeit auf 120—170 (Harnack) oder 150—180 (Zahn) verlegt. Jetzt ließen die Worte des Tertullian erkennn, daß seine Kenntnis über die Entlarvung des Verfassers sich auf die jüngste Vergangenheit bezieht, deshalb die Abfassung approximativ um 180 erfolgt sein muß, während ein Gelehrter wie Zahn die Theklaakten sogar in das nachapostolische Zeitalter (90—120) verlegt hatte. Ferner konnte über den wahren Charakter der Paulusakten von jetzt ab kein Zweifel mehr herrschen. Es handelt sich um einen grandiosen Roman, den der Presbyter mit Hilfe der kanonischen neutestamentlichen Schriften, speziell der Apostelgeschichte auf schmaler historischer Grundlage verfaßt hatte, um den Apostel im Sinne des zeitgenössischen Popularchristentums als Vertreter der urchristlichen Sittlichkeit in seiner Missionspredigt von der geschlechtlichen Askese, als den gewaltigen Kämpfer gegen die gnostischen Irrlehren und nicht zuletzt als den großen Missionar und Wundertäter den einfachen Christen vor Augen zu führen. Und weil dieses Apostelbild dem Zeitgeschmacke entsprach, traf das Verdikt nur den Fälscher, nicht die Schrift selbst, die als christliches Erbauungsbuch in sämtlichen Kirchen des Morgen- und Abendlandes ein quasikanonisches Ansehen genoß, so daß der Kirchenhistoriker Eusebius noch in späterer Zeit es nicht wagte, die Paulusakten mit den übrigen apokryphen Apostelakten auf eine Linie zu stellen und als Fälschung zu brandmarken. Die Entlarvung des Verfassers und jene Notiz des Tertullian hatten also auf die Allgemeinheit gar keine Wirkung ausgeübt, und ohne Zweifel wären die Paulusakten noch weiter hinaus in kirchlichem Ansehen verblieben, wenn sie nicht mit den übrigen alten Apostelakten von den Manichäern und Priszillianisten zu einem Corpus vereinigt und an Stelle der kanonischen Apostelgeschichte in den Kanon eingesetzt wären. In diesem literarischen Kampfe ist auch ihr Schicksal der Verwerfung besiegelt worden, resp. sie sind in einzelne Teile zerlegt, um als Ganzes unterzugehen. Nur in der ägyptischen Kirche waren sie von diesem Verdikte unberührt geblieben und der Literatur der koptischen Nationalkirche einverleibt.

Die Bedeutung des Fundes war aber in gewisser Hinsicht durch den Umstand beeinträchtigt, daß nach der Zusammenstellung der Fragmente bei der Publikation (Acta Pauli, Leipzig, 1905) sich die Zugehörigkeit des größten Teils der koptischen Fragmente zu den drei uns schon bekannten Abschnitten herausstellte, während die neuen Texte einen ganz fragmentarischen Charakter zeigten, die die Fragen der Komposition ungelöst ließen; vor allem, eine Tücke des Schicksals ließ keines der von den Kirchenvätern angeführten Zitate auftauchen. Infolgedessen konnte sogar die Entdeckung der Paulusakten selbst angezweifelt und die These von ihrem häretischen Charakter vorgetragen werden. — Unsere Blicke waren von neuem auf Aegypten gerichtet, denn, wenn irgendwo, mußten sie hier auftauchen. Die Hoffnung hat nicht getäuscht. Im Jahre 1927 konnte ich unter anderen Fragmenten Papyrusblätter erwerben, die auf den ersten Blick ihrem Inhalt nach sich als Reste der Paulusakten zu erkennen gaben. Der Wert dieses neuen Fundes, den wir einem alten Kloster in der Umgebung des Fajûm verdanken, liegt in folgendem: 1. die Fragmente sind uns in griechischer Originalsprache überliefert; 2. diese bieten uns bisher ganz unbekannte Episoden aus dem Leben des Paulus; 3. hier finden wir jene schmerzlichst vermißten Zitate der Kirchenväter; 4. das griechische Manuskript ist identisch mit jenem Manuskript, das die Vorlage zu der koptischen Uebersetzung bildete; denn nicht nur treffen einzelne Stücke zusammen, sondern auch der jetzige Text ist in einzelne Abschnitte zerlegt, die, mit gleichlautender Ueberschrift versehen, je eine Episode der verschiedenen Missionsstationen enthalten. So kann heute kein Zweifel darüber herrschen, daß das von der Hamburger Staats- und Universitätsbibliothek erworbene Papyrusbuch jene alten, in der alexandrinischen Kirche verbreiteten Paulusakten enthält, und daß es Akten häretischen Charakters niemals gegeben hat. In breiter Ausführlichkeit lesen wir hier die von Nicephorus Kallisti im Referat überlieferte Episode in Ephesus. Paulus hält eine Rede vor dem Stadtoberhaupt, die auf diesen nicht ohne Eindruck bleibt, der aber trotzdem auf Drängen der Goldarbeiter den Apostel zum Tierkampfe verurteilt. Dagegen werden zwei vornehme Frauen, mit Namen Eubula und Artemilla — letztere die Gemahlin des Stadtoberhauptes Hieronymus —, die zu seinen Zuhörern gehörten, von der Predigt betreffs der geschlechtlichen Enthaltung ergriffen. Heimlich begeben sie sich des Nachts ins Gefängnis und begehren die Taufe. Dem sich sträubenden Paulus erscheint ein Engel, die Pforten des Gefängnisses öffnen sich, und so vollzieht er am Meeresgestade die Taufe, um dann unbemerkt ins Gefängnis wieder zurückzukehren. Der Tierkampf selbst wird durch einen glänzenden Umzug der wilden Tiere im Theater eingeleitet. Unter ihnen ragt ein riesiger Löwe hervor, der sofort den Apostel erkennt und mit menschlicher Stimme anredet. Der Löwe war nämlich vor seiner Gefangenschaft mit dem Apostel im Gebirge zusammengetroffen und von ihm getauft worden. Daher ist er zum Angriff auf den Apostel zur Verwunderung aller Zuschauer nicht zu bewegen. Ein plötzlich ausbrechendes Hagelwetter läßt alle flüchten; Paulus und der Löwe bleiben unverletzt, ersterer flüchtet zu Schiff nach Macedonien, letzterer wieder in die Berge. Da haben wir den redenden Löwen des Commodian und den getauften Löwen des Hieronymus vor uns. Die ganze Romanerzählung knüpft an den im 1. Kor. 15, 32 berichteten Tierkampf zu Ephesus an. — Die nächste Station ist Philippi, wo den Apostel wegen seiner Bekehrung einer gewissen Stratonike ein gleiches Schicksal trifft, und er zu schwerer Zwangsarbeit im Metallbergwerk verurteilt wird. Die Kunde davon verursacht den Brief der Korinther an den Gefangenen mit der Schilderung der durch das gefährliche Treiben von Gnostikern hervorgerufenen Krisis. Nach der Befreiung begibt sich Paulus nach Korinth, aber sein Aufenthalt daselbst ist von ganz kurzer Dauer, da sein Ziel die Welthauptstadt ist, wie auch Offenbarungen es kundtun. Unmittelbar vor seiner Landung in Italien erscheint ihm der Herr mit düsterem Gesicht, ankündigend zugleich den Märtyrertod in Rom mit den Worten: „Ich will von neuem gekreuzigt werden", jener Ausspruch, den Origenes einst mit so großem Beifall als Herrnwort zitiert hatte. Jetzt erkennen wir, daß dieses Wort auch die Aufmerksamkeit des Verfassers der Petrusakten erregt und die Anregung zu der bekannten Episode im Leben des Petrus Quo vadis gegeben hat. Das ganze Werk endet mit dem Martyrium in Rom unter Nero im Anschluß an die kirchliche Tradition. So heben sich in dem Schlußstück des Hamburger Papyrus die vier Hauptstationen: Ephesus, Philippi, Korinth und Rom ab; damit wird zugleich auch die noch dunkle Komposition der Akten definitiv aufgeklärt. Denn Paulus kommt nicht als Gefangener nach Rom, sondern betritt

Digitized by Google

als freier Apostel den Boden der Welthauptstadt. Die geschichtliche Ueberlieferung ist also gewaltsam dahin umgemodelt, daß in einer einzigen großen Missionsreise der Apostel von Jerusalem bis Rom das neue Evangelium im Anschluß an Röm. 15, 19 verkündet, und daß die Schicksale des Apostels nacheinander bei den einzelnen Missionsstädten dargestellt werden. Das Vehikel der Darstellung ist stets das gleiche; überall winken dem Apostel wegen seiner Predigt von der Enthaltsamkeit schwere Leiden wie Gefängnis, Tierkampf, Zwangsarbeit, aber alle werden in wunderbarer Weise überwunden, bis am Ende seiner Mission das Martyrium durch das Schwert seine Laufbahn beschließt. Auf alle Fälle sind durch den neuen Papyrusfund sichere urkundliche Erkenntnisse zu Tage gefördert, die weit über den Kreis der Theologen auch für das gebildete Publikum von besonderem Interesse sind.

Das Original der Pragmatischen Sanktion Karls VI.[1])

Von Prof. Dr. Wolfgang Michael, Universität Freiburg i. Br.

Bei der Nennung der Pragmatischen Sanktion Karls VI. erinnert sich jeder des berühmten Hausgesetzes der Habsburger von 1713, welches nachmals die rechtliche Grundlage der Thronfolge Maria Theresias gebildet hat, als ihr Vater im Jahre 1740 ohne männliche Nachkommen verschieden war. Freilich ist es längst bekannt, insbesondere durch die Forschungen von Gustav Turba, daß es sich 1713 eigentlich um etwas anderes handelte, nämlich um die Auseinandersetzung zwischen den Töchtern Leopolds I. und Josephs I. Der Kaiser Leopold I., gestorben 1705, hatte zwei Söhne und drei Töchter hinterlassen. Die Söhne haben als Joseph I. und Karl VI. nacheinander, wie der Vater vor ihnen, die Kaiserkrone getragen und über die österreichischen Länder geherrscht. Joseph starb schon 1711, hinterließ keine Söhne, aber zwei Töchter. Ihm folgte der Bruder, der seit 1708 vermählt, aber noch kinderlos war. Erst 1716 wurde ihm ein Sohn geboren, der noch im selben Jahre starb. Es folgten drei Töchter — die älteste Maria Theresia —, geboren 1717, 1718, 1724. So war denn in allen Erörterungen über die Thronfolge immer wieder die Rede von den Ansprüchen der leopoldinischen, der josephinischen und der karolinischen Erzherzoginnen.

Zwischen Leopold, Joseph und Karl war 1703, als Karl nach Spanien geschickt wurde, um dort die Königskrone zu tragen, das sogenannte pactum mutuae successionis vereinbart worden. Es nahm die gegenseitige Beerbung der fortan nebeneinander stehend gedachten österreichischen und spanischen Linien der Habsburger in Aussicht, nach den Prinzipien der Bevorzugung der männlichen Linie und der Primogeniturordnung. Für den Fall, daß sowohl Joseph als auch Karl ohne männliche, aber mit Hinterlassung weiblicher Nachkommen sterben sollte, enthält nun das pactum, indem es die gegenseitigen Rechte der josephinischen und der karolinischen Erzherzoginnen erörtert, in bezug auf die ersteren die Wendung: quae eas ubivis semper pracedunt. Darin hat man bis in die neueste Zeit die Behauptung eines Vorrangs der josephinischen vor den karolinischen Erzherzoginnen erblickt. Neuerdings ist zwar bestritten worden, daß dies die Meinung gewesen sei, womit aber die Tatsache nicht aus der Welt geschafft wird, daß der Anspruch der josephinischen Seite auf das pactum begründet wurde, und daß dieser Anspruch später zum österreichischen Erbfolgekriege geführt hat.

Nach neugefundenen Materialien der Archive von Hannover und Dresden, Berlin, London und Hamburg sowie nach Mitteilungen über andere Archivalien, die sich in Wien, Prag und Brünn, in Berlin und Paris befinden, hat sich mir nun das folgende Bild ergeben: Die Kaiserin Amalie, die Witwe Josephs, die als die Vertreterin der Ansprüche ihrer Töchter zuerst gegen die leopoldinischen, später gegen die karolinischen Erzherzoginnen erscheint, hat eine Abschrift des pactum irgendwo auswärts, vermutlich bei ihrem Vetter, dem Kurfürsten von Hannover (nachmaligem Könige Georg I. von England), in Verwahrung gegeben, hat aber Sorge getragen, daß ihre Töchter den genauen Sinn und Wortlaut des Schriftstücks nicht erfuhren, wie denn später von sächsischer Seite auch die Verzichtleistung der nach Sachsen vermählten ältesten Tochter Josephs zugunsten Maria Theresias für ungültig erklärt wurde, mit der Begründung, man habe ihr den aus dem pactum ihr zustehenden Anspruch verschwiegen.

Auf das Drängen Amaliens und auf den Rat seiner Minister entschloß sich Karl VI. im Jahre 1713, das pactum einem größeren Kreise bekanntzumachen. Ehe dies (durch den Staatsakt vom 19. April) geschah, legten ihm die Minister in einem ausführlichen Referat ein Programm für die kommende Feierlichkeit vor. Ein Vergleich dieses Referats mit dem in Wien aufbewahrten Protokoll über den Staatsakt (der meistens sogenannten Pragmatischen Sanktion) zeigt gewisse Widersprüche, die zunächst vermuten lassen, daß Karl wohl nicht ganz so gesprochen habe, wie das Protokoll es berichtet.

Und ferner: dem Protokoll sieht man natürlich die genaue Abfassungszeit nicht an. Der vorliegende Wortlaut scheint aber vor dem Jahre 1719 nicht sicher bezeugt zu sein, nämlich nicht vor der Zeit der Vermählung Maria Josephas, der ältesten der josephinischen Erherzoginnen, mit dem Kurprinzen von Sachsen. Damals, 1719, wurde eine Abschrift des Protokolls zusammen mit den Abschriften anderer auf die Habsburgische Erbfolge bezüglicher Urkunden an den Dresdner Hof gesandt. Nun zeigt ein Vergleich dieser Abschrift mit dem Wiener Text zwar sachlich volle Uebereinstimmung, während in formeller Hinsicht kleine Abweichungen vorhanden sind. Und da dieselben Abweichungen, soweit es sich feststellen ließ, auch in den seit 1720 den Landtagen vorgelegten Abschriften übereinstimmend wiederkehren und auch ebenso in die Drucke übergegangen sind, und da in jedem einzelnen Falle eine genaue Vergleichung mit dem Original stattgefunden haben soll, so steht der Wiener Text als ein Typus für sich allein allen anderen Versionen gegenüber. Er kann also auch nicht die Urschrift dieser Versionen gewesen sein.

Aus dem Jahre 1719 ist ferner eine Aeußerung des Hofkanzlers Grafen Sinzendorff gegenüber dem englischen Gesandten erhalten, in der er ausdrücklich unterscheidet zwischen demjenigen, was 1713 geschehen war, und der 1719 erfolgten Anordnung. Damals, sagt er, fand die Auseinandersetzung statt zwischen den leopoldinischen und den josephinischen Erzherzoginnen — jetzt, 1719, ist die Thronfolge völlig geordnet worden, in dem Sinne, daß nunmehr, wenn nicht noch ein Prinz geboren wird, zuerst die karolinischen Erzherzoginnen folgen werden, nach ihnen die josephinischen und zuletzt die leopoldinischen. Und seine Ausdrucksweise macht es unwahrscheinlich, daß es sich 1713 wie 1719 um eine und dieselbe Urkunde gehandelt haben sollte als der rechtlichen Grundlage für zwei so verschiedene Zwecke.

Wenn nun nach dem Gesagten der Wiener Text nicht das ursprüngliche Protokoll darzustellen scheint, so braucht auch die Frage, ob denn der ursprüngliche Wortlaut vielleicht noch zu ermitteln sei, nicht unbeantwortet zu bleiben. Im Staatsarchiv zu Hannover haben sich zwei Briefe der Kaiserin Amalie gefunden, die sie am 19. und am 22. April 1713, d. h. am Tage nach dem vollzogenen Staatsakt und drei Tage später

[1]) Ausführlich behandelt in den Abhandlungen der Preußischen Akademie der Wissenschaften, Phil.-histor. Klasse. Jahrg. 1929 Nr. 1.

Digitized by Google

an ihren Vetter Georg Ludwig, den Kurfürsten von Hannover, gerichtet hat. In dem ersten, ganz eigenhändigen, berichtet sie in fliegender Eile über das Geschehene. Es ist die Sprache der um das Recht ihrer Kinder besorgten und nun erleichtert aufatmenden Mutter. Der zweite, sehr ausführliche, von Schreiberhand herrührende, vollkommen kanzleimäßig stilisierte Brief, in dem nur die Unterschrift von der Hand Amaliens ist, gibt eine volle Erzählung von dem Verlauf des Staatsakts. Sichtlich hat dem Verfasser dieses zweiten Amalienbriefes ein authentischer amtlicher Text vorgelegen. Und dieser Text kann nur das amtliche Protokoll gewesen sein. Mit anderen Worten, das ursprüngliche Protokoll steckt in dem Briefe.

Ein Vergleich dieses zweiten Amalienbriefes mit dem Wiener Text zeigt nun zwar eine weitgehende Uebereinstimmung zwischen beiden, und man könnte, da der Brief kürzer ist als das Protokoll, zunächst daran denken, daß er einfach einen Auszug des Wiener Textes darstelle. Doch enthält der Brief daneben auch noch eine Reihe von Wendungen, die ebenso schon in dem Referat der Minister vom 11. April stehen, nicht aber auch in dem Wiener Text wiederkehren. Natürlich hat der Verfasser des Amalienbriefes das Referat nicht zu Gesicht bekommen. Die eben erwähnten Uebereinstimmungen sind also nur so zu erklären, daß die fraglichen Wendungen aus dem Referat in das ursprüngliche Protokoll herübergenommen und aus diesem in den Amalienbrief übergegangen sind. Aus allem dem ergibt sich, daß dieser Amalienbrief, das echte Protokoll gekürzt oder ungekürzt enthaltend, an die Stelle des Wiener Textes zu setzen ist.

Nun wird man fragen: warum wurde denn das echte Protokoll nicht so belassen, wie es war? Wozu ein zweites? Und wie ist die Entstehung dieses zweiten, d. h. die Entstehung des Wiener Textes, zu denken? Die Antwort läßt sich erraten, wenn man nur die flüchtigen Andeutungen, mit denen der Amalienbrief über die gegenseitigen Rechte der josephinischen und karolinischen Erzherzoginnen hinweggeht, mit der ausführlicheren Darlegung desselben Themas durch den Wiener Text vergleicht. Die beiläufige Erwähnung der karolinischen Rechte, wie sie 1713 geeignet erschien, da es sich ja zunächst nur um die Auseinandersetzung zwischen den josephinischen und leopoldinischen Töchtern handelte, karolinische aber noch nicht existierten, diese beiläufige Erwähnung wurde wohl 1719, da die Familienverhältnisse sich geändert hatten, nicht mehr genügend befunden, um das Vorrecht der karolinischen Erzherzoginnen vor den josephinischen dem sächsischen Hofe und nachher den Landtagen nachdrücklich genug vor Augen zu stellen. Der Text des alten Protokolls wird darum durch eine andere nur leicht veränderte Version ersetzt. Und erst nachträglich wurde diese in der feierlichen Urkunde niedergelegt, die heute als die Pragmatische Sanktion im Wiener Archiv aufbewahrt wird. Denn, daß dieser Text später liegt als der Abschriftentypus, ergibt sich zum Ueberfluß noch aus einer kleinen später ihm hinzugefügten sprachlichen Verbesserung.

Den handelnden Personen brauchte die hier angedeutete Umredigierung keine Gewissensbedenken zu verursachen. Möge man dabei an den Grafen Sinzendorff, an den Protokollführer Schickh oder an den Kaiser selbst denken. Das Pactum hatte Karl beschworen, nicht aber das Protokoll von 1713. Gegen eine Umredigierung, die an der Sache nichts änderte und nur das Recht seiner Töchter stärker betonte, konnte er kaum etwas einzuwenden haben. Aber es gibt auch aus eben derselben Epoche einige analoge Fälle, in denen die Handlungsweise des Wiener Hofes ähnlich erscheint wie hier. Man erinnere sich z. B. nur der Tatsache, daß nach dem Tode Karls VI. der widerrechtlich fortbestehende Reichshofrat noch Erkenntnisse mit der nachgestochenen Unterschrift des Verstorbenen ergehen ließ. Hier wie dort sind es Handlungen, denen dieselbe gesteigerte Selbsteinschätzung des Erzhauses zugrunde liegt, wie bei der Pragmatischen Sanktion.

Fichtes Wissenschaftslehre und ihre Wandlungen

Von Prof. Dr. Max Wundt, Universität Jena

Es gibt Philosophen, die ihrer Lehre selber eine derartig abgeschlossene Fassung gegeben haben, daß der Philosophengeschichte hier kaum noch etwas zu tun übrig bleibt. Schopenhauer ist in neuerer Zeit das bekannteste Beispiel. Andere haben ihre Gedanken in immer neuen und immer wechselnden Darstellungen der Oeffentlichkeit geboten. Hier wird es immer eine wichtige und der Untersuchung werte Frage sein, welche Gründe es waren, die den Denker zu solchem Wechsel der Darstellung veranlaßten. In der neueren Philosophie gibt es hierfür kaum ein deutlicheres und mehr behandeltes Beispiel, als Fichte und die verschiedenen Darstellungen seiner von ihm als Wissenschaftslehre bezeichneten Philosophie.

Der Streit drehte sich dabei hauptsächlich um die Frage, ob der Wechsel in der Darstellung auch einen Wechsel in der Lehre Fichtes bedeute. Die Ansichten derer, welche diese Frage bejahten oder verneinten, standen sich ziemlich schroff gegenüber, und es schien, als ob eine endgültige Entscheidung nicht gewonnen werden könne. Besonders handelte es sich dabei um das Verhältnis der im Jahre 1800 einsetzenden Darstellungen zu den früheren und darum, ob an dieser Stelle ein Bruch in Fichtes Entwicklung anzunehmen sei oder nicht.

In meinen kürzlich erschienenen Büchern über Fichte ist der Versuch gemacht, diese Frage von einer neuen Seite anzufassen und sie damit einer Lösung näher zu bringen[1]). Man hatte Fichte meistens, abgesehen von seiner Beziehung zu Kant, aus dem Zusammenhang seiner Zeit ziemlich herausgelöst, nicht zuletzt veranlaßt durch Fichtes eigene Darstellung, die den philosophischen Gedanken immer nur rein aus sich selbst entwickelt und alle Beziehungen zu sonstigen Zeitströmungen ganz zurücktreten läßt. Im Gegensatz hierzu habe ich den Versuch gemacht, Fichte nun gerade in die geistigen Strömungen seiner Zeit hineinzustellen. Damit treten die verschiedenen Darstellungen seiner Lehre in eine neue Beleuchtung. Ihr Wandel scheint keineswegs in erster Linie durch Wandlungen der eigenen Anschauungen Fichtes bedingt, sondern vor allem auch durch die Rücksicht auf die geistige Lage der Zeit, an die sich Fichte jedesmal wandte. Seiner Lehre einen Einfluß auf seine Zeit zu verschaffen, war immer eines seiner Hauptanliegen. Der Einkleidung seiner Gedanken hat er deshalb immer eine große Sorgfalt zugewandt und sich dabei jedesmal einer Sprache und Darstellungsweise bedient, die oft sehr fein auf das Ohr der Kreise berechnet war, auf deren Teilnahme und Zustimmung er vor allem hoffte. Diese Ansicht, welche den Grund für den Wechsel der Darstellung mehr auch in äußeren Bedingungen sucht, erhält besonders dadurch eine Stütze, daß eine genauere Zergliederung der verschiedenen Darstellungen der Wissenschaftslehre den fast durchgängigen Wandel in Einkleidung und Ausdrucksweise erkennen lehrt. Es handelt sich nicht nur, wie man meist annahm, um den einen um 1800 liegenden Bruch, sondern um einen beständigen Fluß. Einen ebenso beständigen Wechsel der philosophischen Grundansichten anzunehmen, wäre

[1]) M. Wundt, Johann Gottlieb Fichte (Frommanns Klassiker der Philosophie XXVIII) 1927 und Fichte-Forschungen 1929. Der Hauptteil des letzteren Werkes handelt „Ueber den Geist der verschiedenen Darstellungen der Wissenschaftslehre".

Digitized by Google

aber natürlich widersinnig. Dieser Wandel wird nur verständlich, wenn man in ihm den Ausdruck der allgemeinen Zeitbewegung sieht.

Um Fichtes Ausgangspunkt zu verstehen, galt es, den engen Zusammenhang, der ihn besonders in seiner Jugend mit den Gedanken der sogenannten Geniezeit, des Sturmes und Dranges, verbindet, und der bisher fast gar nicht beachtet wurde, zur Geltung zu bringen[1]). Erst damit wird die besondere Einkleidung der frühesten Darstellung vom Jahre 1794 durchsichtig. Die Anregungen, unter denen sie — abgesehen von dem kantischen Einfluß — entstand, hat Fichte in Zürich erhalten, und sie weisen ganz auf die damals in der Breite des Lebens noch mächtig nachwirkende Gedankenwelt der Geniezeit zurück. In Jena tritt Fichte in den Kreis unserer klassischen Dichter ein, und er rechnet, wie zahlreiche Briefe beweisen, vor allem auf ihr Verständnis. Dem ist die neu gewählte Darstellung angepaßt, die Fichte seit 1796 in seinen Vorlesungen vortrug, und die wir erst neuerdings durch eine wiedergefundene Nachschrift vollständig kennen gelernt haben. 1799 siedelt Fichte nach Berlin über und lebt hier im engsten Umgang mit den Romantikern. Davon zeigt die nächste Darstellung, die von 1801, die deutlichsten Spuren. Wäre sie damals veröffentlicht worden, so würde sie von je als eine der wichtigsten Kundgebungen des romantischen Geistes gegolten haben. Die folgenden Jahre bringen die große briefliche Auseinandersetzung mit Schelling über das Wesen der in der romantischen Spekulation vielleicht allzu sehr aufgelösten Realität. Diese neue Wendung des Geistes zur Realität, die damals in ganz verschiedener Weise und doch gleichlaufend bei einem Hegel wie bei einem Herbart hervortritt, kennzeichnet auch die nächste Darstellung der Wissenschaftslehre, die dem Jahre 1804 angehört. Zugleich aber macht sich die religiöse Wendung der Romantik immer mehr geltend. Auch in diese Bewegung greift Fichte führend ein. Die folgenden Darstellungen stehen unter dem starken Einfluß des Johannes-Evangeliums, in dem Fichte die lauterste Urkunde des Christentums erblickte. Sie gipfeln in dem kurzen, zum erstenmal wieder veröffentlichten „Umriß" von 1810. Die letzten Darstellungen, in Vorlesungen an der neu gegründeten Universität Berlin vorgetragen, bieten grundsätzlich nichts Neues.

Fichtes Lehre begegnete von Anfang an gewaltigen und von ihm aufs schmerzlichste empfundenen Mißverständnissen. Um so leidenschaftlicher war er bemüht, sich seiner Zeit verständlich zu machen. Indem er seine Darstellung daher immer den Zeitbedürfnissen anschmiegte, griff er zugleich mächtig in die geistige Bewegung der Zeit ein. Natürlich folgte er dabei zugleich der einwohnenden Notwendigkeit seiner eigenen Gedanken; und unabhängig von dieser Beziehung auf die Zeitlage zeigt sich, wie die einzelnen Darstellungen auseinander hervorwachsen, indem jede folgende zu weiteren Bedingungen des in der früheren Darstellung zugrunde gelegten Begriffes vordringt. Ihre Folge bedeutet insofern ein beständiges Zurückgehen vom Bedingten zur Bedingung, was Fichte überhaupt als das Wesen des wissenschaftlichen Gedankenfortschritts bezeichnet. Im einzelnen muß ich auf die Darlegungen meines Buches verweisen. Indem dieser innerlich begründete Gedankenfortschritt sich aber zugleich dem Wandel jener für das deutsche Geistesleben so unendlich bedeutsamen Zeit einfügt, läßt sich an der Geschichte der fichteschen Wissenschaftslehre der innere Sinn jener großen Zeitbewegung besonders gut durchsichtig machen.

[1]) Diese Seite ist auf meine Veranlassung noch besonders herausgearbeitet in dem wertvollen Buche von Ernst Gelpcke, Fichte und die Gedankenwelt des Sturm und Drang. Eine ideengeschichtliche Untersuchung zur Ergründung der Wurzeln des deutschen Idealismus 1928.

Die Offenbarung der Gottheit durch den Windhauch

Von Prof. Dr. Eckhard Unger, Universität Berlin

Die bisher rätselhafte Eckorientierung der antiken Bauten, Städteanlagen und Straßen in Mesopotamien erklärt sich, wie ich nachgewiesen habe[1]), dahin, daß sie nach den dort herrschenden Windrichtungen erfolgt ist. Die Orientierung richtete sich in Assyrien vorzugsweise nach dem NW-Winde, dem sog. „Günstigen Winde" (iltânu), sodaß man geneigt sein wird, hier einen praktischen Gesichtspunkt als Leitmotiv anzunehmen, um so mehr, als die Assyrer, praktisch und militärisch wie die Römer, ihre Kultur spät entfalteten, deren Keim sie von den Babyloniern empfingen, die, wie die Griechen, die geistigen Kulturgüter mehr gepflegt haben und auf eine über 1000 Jahre ältere Tradition zurückblicken konnten. Die Tempelgrundrisse der Städte Babylon, Borsippa und Ur in Chaldäa zeigen aber, daß nicht der praktische Grund das ursprüngliche Motiv für die Orientierung gewesen sein kann. Denn die Tempel sind teils nach SO, dem „Wolkenwinde" (schûtu) zu, teils aber nach SW, dem bösen und gefürchteten Wüstensturmwinde (amurru) zu orientiert. Maßgebend war hier deshalb ausschließlich das religiöse Motiv, und zwar die Offenbarung der Gottheit durch den Windhauch.

Der Wettergott Adad oder Ramman ist der „Wind" (IM = schâru), wie sein Name sagt, sodaß man den Gott mit den Worten „Du Wind" anredet. Er ist der Gott, „der im Winde daherfährt", der „Orkan", „der im Sturme spricht", d. h. der sich im Sturme offenbart. Aber auch andre Götter offenbaren sich ebenfalls durch den Windhauch. In einem Zwiegespräch des Königs Assurbanipal (650 v. Chr.) mit dem Gotte Nebo von Ninive „antwortete ein Windhauch von dem Antlitz des Nebo her" dem Könige, d. h. von der Statue des Gottes im Tempel, die aus der Richtung des Windes her sich so dem Beter offenbarte. Das Symbol des Windes ist der Flügel, der schon bei den Sumerern in übertragener Bedeutung (PA = SIG) den Wind (schâru) bedeutete. Die Windgötter sind daher als geflügelte Götter und Dämonen im Bilde dargestellt worden. Der Windhauch des Gottes kann nun für den Menschen gut oder böse sein. Der gute Hauch tröstet den Menschen in der Not. „Marduk" (der Stadtgott von Babel), „möge ich leben durch deinen Hauch!" heißt es in einem Gebet. Marduk führt den heiligen Namen: „Tutuziqu, der Reinigung hält, der Gott des guten Hauches, der Herr der Erhörung und Gnade." Der gute Hauch bringt also Gnade und Erhörung. Gute Geister, die „sieben Weisen", offenbaren sich als „günstige Winde". Speziell das Wort der Götter wird durch den Windhauch kundgetan. Ein prächtiger sumerischer Hymnus preist diesen Gedanken[2]). Er bringt die Macht des Enlil, des Gottes der Erdoberfläche, des Stifters der Königreiche, dadurch zu beredtem Ausdruck. Das Wort des Mondgottes, „das wie der Windhauch dahinzieht, läßt Weide und Tränke gedeihen". Die Gottheit aber vermag auch den „bösen Hauch" zu senden, mit dem sie vernichtet. Marduk tötet im „Weltschöpfungsepos" die Göttin Tiâmat, das Urchaos, durch seine Waffen, die Winde. Enlil zerstört die Städte durch den Sturmwind. Wenn der Mensch verzaubert ist, so bittet er den Sonnengott: „Dein grimmiger Windhauch möge den Zauberer und die Hexe fassen; weggeblasen werde ihr Zauber!" Eine besondere Gattung von bösen Elementen bilden die sieben Dämonen, die Krankheit und Fieber des Menschen erregen. Ihre Behausung ist die Ruine. „Finstere Winde, böse Stürme sind sie." „Anstürmende Winde sind sie."

[1]) Forsch. u. Fortschr., Jahrg. 4 (1928), S. 343.

[2]) A. Ungnad, Religion der Babylonier und Assyrer 1921, S. 212-216.

Digitized by Google

Sie „wehen den Menschen an, wie der Wind" und dringen selbst durch das Schlüsselloch in die Wohnung.

Die Offenbarung der Gottheit durch den Windhauch in gutem und in bösem Sinne spricht sich also sehr klar in der religiösen Literatur aus. Eine lebendige Illustration dazu ist in zwei goldenen gleichartigen Figuren einer Göttin[1]) der Hammurapizeit (2000) erhalten (Abb.). Die Göttin legt beide Hände im Halbbogen über den Mund zusammen, als wenn sie blasen und mit günstigem Hauche Gewährung spenden will. Diese in der Mundplastik sehr klar ausgedrückte Gebärde wird im Relief nicht ebenso deutlich wiedergegeben werden können. Es ist daher nicht ausgeschlossen, daß göttliche Gestalten, die im Relief beide Hände vor das Antlitz bis zur Höhe des Mundes erheben, die gleiche Gebärde wie die Göttinnen des Goldschmuckes darstellen sollen. Aber noch andere Bestätigungen lassen sich beibringen. Vor allem die Eigennamen, die zahlreich aus dem 2. und 1. Jahrtausend v. Chr. überliefert sind, zeigen die Bedeutung des Windhauches der Götter für den Menschen: „Im Windhauche des Gottes Nusku ging ich," „Im Windhauche des Bêl gehe ich" finden sich neben den Namen: „Gut ist der Windhauch des Gottes Assur," „Gut ist der Windhauch der Göttin Ischtar." Weitere Eigennamen haben andre Götter bevorzugt, wie die Göttin Inanna, den Mondgott Sin, den Sonnengott Schamasch, den Gott Anmartu usw., in der letztgenannten Form des Namens. Diese Namen beweisen, daß jedem Gotte die Offenbarung durch den Windhauch zukommt.

Goldfigur einer Göttin ihre Erhörung offenbarend (um 2000 v. Chr.)

Dieser Gedanke ist jedoch nicht auf Mesopotamien beschränkt. Er findet sich auch im übrigen Vorderasien. Ich möchte hier nur die interessante Tatsache hervorheben, daß in der Keilinschriftlichen Fürstenkorrespondenz von Tell Amarna (um die Mitte des 2. Jahrtausends) die Könige Palästinas von Tyrus, Sidon, Beirut, Gebal, Gezer usw. von dem „Hauche des Lebens" reden, der „von dem Munde des Königs ausgeht", d. h. des ägyptischen Pharaos, den sie als „Sonnengott" verehren. Der König besaß diese göttliche Eigenschaft auch noch im späteren Assyrien (7. Jahrhundert) z. B. nach dem assyrischen Eigennamen „Gut ist der Hauch des Königs"; und ein schönes assyrisches Sprichwort verkündet:

„Der Mann ist der Schatten Gottes,
Der Sklave ist der Schatten des Mannes.
Aber der König ist gleich Gott."

Von besonderer Bedeutung aber sind die Eigennamen wie „Gut ist der Windhauch des Tempels Ezida", d. h. des Tempels des Schreibergottes Nebo von Borsippa, oder „Gut ist der Windhauch des Tempels Eanna" (des Tempels der Ischtar in Uruk) oder „des Tempels Esabad" (des Tempels der Göttin Gula in Babylon). Diese Namen, die auch von dem Windhauch der Tempel sprechen, spielen auf deren Orientierung an, die, wie festgestellt ist, nach den Windrichtungen vorgenommen wurde. So ist Ezida nach SW orientiert und Esabad, der vielleicht mit dem Tempel „Z" in Babylon identisch ist, nach SO. Der Gott Nebo von Borsippa offenbarte sich also im SW-Winde, die Göttin Gula, wie auch die große Muttergöttin Ninmach von Babylon im SO-Winde. Diese Orientierung erklärt sich durch die enge Beziehung der Göttinnen zur Unterwelt, zum Reiche des Gottes Enki, der, wie sein Name sagt, die Erde an sich, samt dem Ozean und seiner unterirdischen Fortsetzung, dem Grundwasser, repräsentierte. Das „Meer des Sonnenaufganges" im SO-Mesopotamiens, der Persische Meerbusen, war seine spezielle Wohnung; der SO-Wind war dem Gotte Enki (Ea) speziell geheiligt, als der unmittelbar vom Ozean her wehende Wind. Der SW-Wind (amurru) aber gehörte dem Himmelsgotte Anu, sodaß dessen Tempel in Uruk (Warka), wo gegenwärtig von der Deutschen Orient-Gesellschaft ausgegraben wird, auch nach SW orientiert ist. Besonders interessant ist die Orientierung des Haupttempels des Marduk von Babylon, Esagila, im Gegensatze zu Ezida, dem Tempel des Nebo von Borsippa, die beide kultisch auf das engste verknüpft waren; Esagila nach NO, Ezida nach SW, d. h. die Punkte, wo die Morgensonne am längsten Tage zur Sommersonnenwende aufgeht, bzw. wo die Abendsonne vor der längsten Nacht der Wintersonnenwende untergeht. Die Bezeichnung der Tempel Esagila als „Haus des Tages" und Ezida als „Haus der Nacht" präzisiert die Götter Marduk als Repräsentanten der Tagessonne und Nebo als den der Nachtsonne, die ihren Lauf unterhalb der Erde nahm. Durch die Orientierung der Tempel nach der Richtung des Windhauches, aus dem sich die Götter offenbarten, lassen sich manche wertvolle, greifbare und monumentale Zeugnisse ermitteln, die auf den ursprünglichen Charakter der Götter ein helles Licht werfen. Er ist später durch fremde völkische Einflüsse mitunter etwas umgedeutet worden. Die weitere Forschung wird feststellen, inwieweit sich durch die Orientierung nach den verschiedenen Windrichtungen bestimmte Götterkreise ergeben. Die Forschung darf aber hierbei nur auf ältere Tempelgrundrisse zurückgreifen, weil diese, wie z. B. der Mondtempel in Ur, später in neubabylonischer Zeit (um 600), aus unbekannten Gründen zum Teil von der SW-Richtung nach NW umorientiert worden sind. Daß die Orientierung der Bauten aus religiöser Ursache nach den Windrichtungen, nach der Offenbarung des Gottes durch den Windhauch, schon in ältester Zeit vorgenommen wurde, ist schon bei den sumerischen Grabkammern der bekannten Nekropole in Ur (3300 v. Chr.), die die überraschenden Goldschätze enthielt, festgestellt. Sie sind nach NW orientiert. Sie sind das Werk des sumerischen Volkes und die ältesten monumentalen Zeugnisse für die Anschauung von der göttlichen Offenbarung im Windhauche, in gutem und bösem Sinne, eine Anschauung von weittragender religionsgeschichtlicher Bedeutung, die sich letzten Endes in der christlichen Anschauung vom „Heiligen Geist" auswirkte, den man sich gern in der Gestalt einer fliegenden Taube vorstellte, die den Windhauch symbolisch zum Ausdruck bringt.

[1]) Mit gütiger Erlaubnis der Besitzerin, Frau Dr. Hahn, Berlin, hier wiedergegeben.

Neuere geologische Forschungen in Attika

Von Prof. Dr. Leopold Kober, Universität Wien

Aeltere Beobachter, wie Sauvage haben schon die Marmore Attikas für mesozoisch gehalten. Dann waren es insbesonders die österreichischen Forscher, Bittner, Teller und Neumayr, die die kristallinen Gesteine Attikas für Kreide hielten. Lepsius, der Attika kartierte, verfiel nicht mehr in „den Fehler der Oesterreicher" und rechnete „die ganze Masse des kristallinen Grundgebirges in Attika zum Glimmerschiefersystem der azoischen Periode".

Dieser Auffassung, die Lepsius 1893 in seiner „Geologie von Attika" entwickelt hat, folgt auch die heutige Landesaufnahme. Ktenas hat in den Compt. Rendus des int. Geol. Kongresses von 1922 eine Zusammenfassung des ägäischen Grundgebirges gegeben und hält die kristallinen Schiefer Attikas für älter als Devon, für algonkisch, wie er mir in einer Unterredung sagte.

Dennoch ist die Auffassung vom mesozoischen Alter der attischen Marmore nicht verstummt. In der letzten

Digitized by Google

Zeit war es insbesondere Negris, der Beweise dafür zu erbringen suchte; doch auch ihm ist es nicht gelungen.

Auf die Analogien zwischen den Marmoren von Carrara und Attika hat auch Lepsius aufmerksam gemacht. Es ist ihm auch nicht entgangen, daß die Dolomite des unteren Marmors des Hymettos an die Triasdolomite der Alpen erinnern.

Diese Fragen aufzuklären, habe ich eine von der Akademie der Wissenschaften in Wien subventionierte Studienreise nach Attika unternommen, die vier Wochen dauerte und die das Problem ganz eindeutig geklärt hat.

Ich fand im Hymettos, im Pentelikon eine Schichtfolge, die weitgehend mit der der höheren Tauerndecken und der der Radstätter Tauern unserer Alpen übereinstimmt. Ich fand auch Fossilien, wie Crinoiden, Diploporen, die das mesozoische Alter der kristallinen Gesteine Attikas unzweifelhaft aufzeigen.

Man kann mit voller Bestimmtheit sagen: Attika ist ein Fenster. So wie das penninische Fenster der hohen Tauern vom ostalpinen Gebirge umrahmt wird, so wird auch das attische Fenster überschoben und umrahmt von einer nicht metamorphen fossilführenden Zone, die, mit den Alpen verglichen, ostalpinen Charakter hat. Sie setzt im Parneszuge ein.

Wir können zwei große Gebirgssysteme unterscheiden, das attische und das böotische. Sie sind in ihrer Lage verschieden, auch in ihrem Schichtbestand.

Die attische Serie ist die tiefere. Sie ist metamorph und hat mit den Alpen verglichen penninischen Charakter, im Schichtaufbau, in der Metamorphose, in der Tektonik. Ihr gehört das ganze kristalline Gebirge von Attika zu. In der attischen Serie lassen sich wieder zwei Einheiten trennen, eine untere und eine obere.

Die untere attische Serie zeigt im Hymettos und im Pentelikon folgenden Aufbau: Zu tiefst liegen im Westgehänge des Pentelikon, gegen Kephisia zu, feinschuppige Gneise, vom Typus der alpinen Zentralgneise, wie sie im Sonnblickgebiet den obersten Zentralgneisdecken eigen sind. Dann ist sicher eine Kalk-Dolomitzone zu erkennen, die Diploporen führt. Sie ist Trias. Im Nordhymettos folgen über dem Triasdolomit der oberen Marmorzone von Lepsius Kalkmarmore mit noch erkennbaren Korallenresten, die an die Lithodendronkalke der Radstätter Tauern erinnern. Noch höher folgen Marmore, die Dolomitgerölle führen, also Brekzien darstellen. Sie erinnern an die Liasbrekzien der hochpenninischen oder unterostalpinen Zone. Darüber folgen echte Schistes lustrés mit grünen Gesteinen. In den höheren Horizonten dieser Zone, die Lepsius als Glimmerschiefer bezeichnet hat, stellen sich Brekzien ein. Kopfgroße Marmorgerölle schwimmen im Schiefer, der stellenweise flyschartig wird.

Wer die penninischen Gesteine der Ostalpen kennt, der kommt aus dem Staunen nicht heraus, wenn er die gutaufgeschlossenen Gehänge des westlichen Hymettos und Pentelikons begeht. Auch die Tektonik ist penninisch. Liegende Falten, Fließtektonik ist zu erkennen.

Es kann nicht der geringste Zweifel darüber bestehen, mit was man es hier zu tun hat. Algonkium können die Kalk- und Dolomitmarmore nicht sein; dazu ist ihr Fossilgehalt zu reichlich. Die Schichtfolge ist auch nicht paläozoisch. Am meisten gleicht sie der der höheren Tauerndecken und der unteren Radstätter Zone. Die Schichtfolge mit den in ganz bestimmten Niveaus auftretenden Brekzien ist ebenso charakteristisch mesozoisch wie ihr Fossilgehalt.

Die obere attische Serie liegt in großer Ueberschiebung über der unteren. Die obere Serie ist weniger metamorph, ihr Schichtbestand ist ein anderer. Sie setzt mit den cla-Mergeln von Lepsius ein, mit grünen Gesteinen, mit Kalken, die vielleicht eine sekundäre Kontaktmetamorphose der grünen Gesteine zeigen, mit Kalken ein (cl-Kalke von Lepsius). Ein höheres Niveau bilden die Athener Schiefer. Sie haben Flyschtypus, sind vielfach verquarzt. Die halbmetamorphen Kalkbänder scheinen Einfaltungen von unten her zu sein. Diese Serie bildet die Unterlage der Kalkklippen, wie sie in der Akropolis, im Lykabettos auftreten.

Damit beginnt meiner Beobachtung nach die nichtmetamorphe, die böotische Serie, und zwar deren untere Abteilung. Sie hat Klippencharakter. Schwimmend auf den metamorphen Athener Schiefern, beginnt sie mit Kalken, die im Nordgipfel des Lykabettos von Konglomeraten und braunen Sandsteinen überlagert werden. Diese Gesteine hat Negris schon als Tithon-Neokom angesprochen. In diese Serie gehört offenbar auch das von Frech und Renz auf Georgios entdeckte Neokom, das diskordant auf Tithon liegt. Oberkreide Kalke mit Hippuriten — Ktenas hat solche nachgewiesen — schließen die Serie nach oben ab.

Noch höher liegt der Parneszug. Er beginnt mit Karbon, das Renz entdeckt hat, führt typischen Werfener Schiefer, echten Wetterstein- und Dachsteinkalk. Ueber dieser oberen böotischen Serie liegt von Lamia an bis gegen Larissa zu die Schieferhornsteinzone, die Merditadecke Nopcsas.

Damit haben wir den Anschluß an das bisher aus dem Norden Bekannte gewonnen und zugleich auch unsere Auffassung vom Deckenbau der Dinariden vom Jahre 1914 bestätigt.

Wesentlich ist: In den Dinariden findet sich genau so wie in den Alpiden metamorphes Mesozoikum. Es hat penninischen Charakter. Der Deckenbau der Dinariden ist gleichfalls tiefgehend, analog dem der Alpen. Die Dinariden sind den Alpen gleichwertig. Sie sind kein Anhängsel der Alpen. Die Südbewegung der Dinariden ist von gleicher geotektonischer Bedeutung wie die Nordbewegung. Das alpine Orogen ist zweiseitig gebaut.

Elektrisches Leitvermögen und Konstitution der Gläser [1])

Von Prof. Dr. Adolf Smekal, Universität Halle a. S.

Man hat bereits frühzeitig erkannt, daß das elektrische Leitungsvermögen der Gläser von ihrer chemischen Beschaffenheit abhängig ist. Ein tieferes Verständnis dieser Zusammenhänge wurde aber erst möglich, nachdem es gelungen war, die entsprechenden Gesetzmäßigkeiten für die Elektrizitätsleitung in nichtmetallischen Kristallen näher aufzuklären [2]). Umfangreiche Leitfähigkeitsmessungen an Gläsern von planmäßig geänderter chemischer Zusammensetzung haben in jüngster Zeit namentlich Gehlhoff und Thomas ausgeführt [3]); diese Forscher haben liebenswürdigerweise auch noch unveröffentlichte Beobachtungsergebnisse zur Verfügung gestellt.

Die Gläser besitzen mehrere Zustandsgebiete. Unterkühlt man flüssiges Glas, so gelangt man unter dauerndem Absinken des Leitvermögens in das Gebiet des zur Kristallisation („Entglasung") besonders stark neigenden „instabil-viskosen" Glases. Bei hinreichender weiterer Temperaturerniedrigung geht dieser Zustand asymptotisch in jenen des „stabil-viskosen" Glases über, erkennbar an dem hier auftretenden streng linearen Zusammenhang zwischen dem Logarithmus des elektrischen Leitvermögens und der reziproken absoluten Temperatur. Bei der Grenztemperatur zwischen dem „vi-

[1]) Vortrag, gehalten auf der Jahrestagung der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft zu Wien am 15. Mai 1929.

[2]) A. Smekal, Vortrag vom Internationalen Volta-Physikerkongreß zu Como 1927, Kongreßakten Bd. I, S. 181, Bologna 1928; ZS. f. techn. Phys. 8, 561, 1927; ZS. f. Elektrochem. 34, 472. 1928.

[3]) G. Gehlhoff u. M. Thomas, ZS. f. techn. Phys. 6, 544, 1925.

Digitized by Google

kosen" und dem „spröden" Glase, dem „Transformationspunkt", findet eine plötzliche Aenderung des Temperaturkoeffizienten der Leitfähigkeit statt; auch das Leitvermögen des „spröden" Glases gehorcht dem erwähnten Lineargesetze, aber mit merklich geringerem Temperaturabfall. Die bisherigen Leitfähigkeitsmessungen beschränken sich nahezu ausschließlich auf dieses „spröde" Zustandsgebiet, so daß weitere Messungen hier noch bedeutende Lücken auszufüllen haben.

Das einfache Lineargesetz der Leitfähigkeiten tritt bei Kristallen immer dann auf, wenn die Elektrizitätsleitung nur durch eine Art von beweglichen Ionen besorgt wird; diese ausgezeichnete Ionenart stimmt mit jener überein, deren Abtrennung aus dem Kristallbau den geringsten Arbeitsaufwand erfordert. Die kleinsten Abtrennungsarbeiten kommen den einwertigen Ionen zu, weil sie durch die geringsten elektrischen Kräfte festgehalten werden; innerhalb der Reihe der Alkalimetallionen kommt es dann noch auf die geringste Deformierbarkeit an. Die Silikatgläser enthalten neben größeren Mengen von Kieselsäure (SiO_2) stets einen bestimmten Anteil von Alkali- (Natrium- oder Kalium-) Oxyd sowie Erdalkali- (Ca, Ba) und Schwermetalloxyde. In Uebereinstimmung mit der theoretischen Erwartung wandern in den Gläsern praktisch nur Alkaliionen, wogegen die wesentlich fester gebundenen Ionen der Erdalkalimetalle sowie alle übrigen Glasbestandteile praktisch unbeweglich bleiben. Doch sind diese Bestandteile durchaus nicht unwirksam; je stärker die Deformierbarkeit der Nichtalkali-Metallionen (Me) und ihre polarisierende Wirkung auf den umgebenden Sauerstoff, desto mehr sollte auch die Bindungsfestigkeit der Alkaliionen des Glases vergrößert werden. Die eindrucksvollste Bestätigung dieser Folgerungen ergibt sich bei den Leitvermögen der Natron„normal"gläser von der Zusammensetzung $6\,SiO_2 . Na_2O . MeO$, die noch dadurch ausgezeichnet sind, daß die Wanderungsgeschwindigkeiten der Na-Ionen im elektrischen Strome hier von der Wahl des Me völlig unabhängig sind; das Leitvermögen der Kalkgläser ist beispielsweise beträchtlich kleiner als jenes der Barytgläser, wie es auf Grund des geringeren Deformationsvermögens des Ba gegenüber dem des Ca vorauszusehen war. Der Theorie entsprechend sind ferner die Abtrennungsarbeiten der Na-Ionen stets kleiner als die der K-Ionen in den entsprechenden Kali„normal"gläsern $6\,SiO_2 . K_2O . MeO$ — und gleiches gilt für alle Paare von Natron- und Kaligläsern gleicher Molzusammensetzung überhaupt. Die aufgezählten Beispiele mögen genügen, um darzutun, wie sehr die Leitfähigkeitseigenschaften der Gläser im Sinne der Fajansschen Vorstellungen über Ionendeformierbarkeit durch die Eigenschaften der sie aufbauenden Ionen gesetzmäßig bestimmt werden.

Die vorstehenden Ergebnisse gelten zunächst für „spröde" Gläser, da nur hier die zur Prüfung der theoretischen Vorstellungen notwendigen Messungen vorhanden sind. Es ist zu erwarten, daß sie sich auch im Bereiche des „stabil-viskosen" Glaszustandes bewähren werden, nachdem auch hier das erwähnte Lineargesetz für die elektrische Leitfähigkeit nachgewiesen ist. Auch im „stabil-viskosen" Glase ist das Leitvermögen durch bestimmte, angebbare Abtrennungsarbeiten der Alkaliionen maßgebend beeinflußt; diese Abtrennungsarbeiten sind größer als im „spröden" Glase. Wegen der bedeutenden Empfindlichkeit solcher Ablösungsarbeiten gegenüber chemischen oder mechanischen Beeinflussungen muß ihre Konstanz als Beweis dafür angesehen werden, daß hier — im Gegensatz zum „instabil-viskosen" Gebiete und zum Transformationspunkt — keine nennenswerten molekularen Umlagerungen im Glase vor sich gehen.

Nach den bei Kristallen gewonnenen Erfahrungen weiß man, daß durch hohe innere Spannungen die Bindungsfestigkeit der zur Leitung befähigten Ionenart örtlich ganz bedeutend verringert werden kann. Es ist daher denkbar, den erwähnten Unterschied der Bindungsfestigkeiten im viskosen und im spröden Glase mit hohen molekularen Spannungen in Verbindung zu bringen, die innerhalb winziger, mikroskopisch nicht mehr unterscheidbarer Raumteile auftreten und regellose Orientierungen besitzen. Diese von dem Verhalten kristallisierter Stoffe völlig abweichende Eigentümlichkeit würde nicht nur die hohe „Sprödigkeit" des spröden Glases verstehen lassen; sie würde auch mit den beobachteten sonstigen Festigkeitseigenschaften der Gläser vereinbar sein und gerade jene charakteristische Verringerung des Temperaturganges der Dichte der Gläser beim Transformationspunkte voraussehen lassen, die man hier für den spröden gegenüber dem viskosen Glaszustand gefunden hat. Die geschilderte Vorstellung von der Natur des „spröden" Glases wird auch durch den Umstand nahegelegt, daß man dem spröden — und nur dem spröden — Glase durch Abschrecken von hoher Temperatur innere Spannungen einprägen kann, die vielfach optisch direkt nachweisbar sind. Diese Spannungen sollten eine weitere Abnahme der Alkaliionenablösungsarbeiten zur Folge haben und damit eine mit dem Grade der Abschreckung veränderliche Beeinflussung des Leitvermögens. In der Tat sind die Leitvermögen „gespannter" Gläser größer, die Ionenablösungsarbeiten kleiner, als die der entsprechenden „ungespannten" Gläser. Durch länger dauernden Stromdurchgang sollte man die gelockerten Ionen durch stärker gebundene austauschen und so eine allmählich fortschreitende Entspannung des Glases bewirken können; auch diese Folgerung ist durch den Versuch bestätigt worden.

Die Struktur des Windes

Von Prof. Dr. Wilhelm Schmidt, Hochschule für Bodenkultur, Wien

Die verschiedensten Zweige drängen nach einer genauen Kenntnis der Struktur des Windes, der Weise, in der er ständig seine Geschwindigkeit und seine Richtung ändert: Es handelt sich dabei nicht bloß um Schadensfälle an Gebäuden oder im Walde; die Ausnützung der Windkraft für Motoren, das Flugwesen sind ebensosehr daran interessiert, vor allem aber steht zu erwarten, daß wir auf diesem Wege die wichtigsten Aufschlüsse über die Lebensbedingungen der Pflanzenwelt erhalten, insbesondere über die Grundlagen der Transpiration und des Kohlensäureumsatzes.

Um hier vorwärtszukommen, mußte eine neue Methode der Beobachtung eingeführt werden, die es ermöglicht, an verschiedenen Stellen gleichzeitig und möglichst wenig durch die Trägheit des Apparates gefälscht die augenblicklich herrschenden Geschwindigkeiten zu erhalten. Das wurde möglich durch die Verwendung von sehr leichten pendelnd aufgehängten Winddruckplatten, die leicht in größerer Zahl neben- und übereinander angebracht werden konnten, etwa so, daß eine zu der mittleren Windrichtung augenblicklich querstehende Fläche von einigen Metern Höhe und Breite genügend besetzt war. Wurden nun die Platten von der Seite her durch einen Kino-Aufnahmeapparat photographiert, so ließ sich nachträglich für jeden so festgehaltenen Augenblick die Neigung jeder Platte und daraus die dort herrschende Windgeschwindigkeit ableiten. Man erhielt so eine Uebersicht über die Vorgänge, die bisher auch nur in ähnlicher Weise überhaupt nicht erzielt worden war.

Solche Untersuchungen wurden in verschiedenem Gelände vorgenommen: in dem Ueberschwemmungsgebiet der Donau bei Wien, am Flugplatz Aspern, am Neusiedlersee, in der ebenen Gegend um Düren im Rheinland. Die recht mühsamen und zeitraubenden Auswertungen ergaben an allen diesen Stellen ganz neue Einblicke in die Struktur der Luftbewegung. Das Ueberraschendste war, daß man nur in recht seltenen Augenblicken von eigentlichen kleinen Wirbeln in ihr sprechen

Digitized by Google

kann — im allgemeinen ist die Bewegung unregelmäßig in einem viel höheren Grad. Die zeitlichen Schwankungen sind so stark, daß man im allgemeinen, wenn man den Verlauf genügend festlegen will, die einzelnen Bilder, d. i. Beobachtungen mindestens alle Fünftelsekunden haben muß. Geschoßartig dringen Ballen heftiger Bewegung herein, in vielen Fällen von der rascher bewegten Höhe herab. Auf diese Weise können räumlich sehr große Unterschiede vorkommen: es wurde z. B. schon beobachtet, daß Sekunden hindurch an einer Stelle eine Geschwindigkeit von 10 m in der Sekunde vorhanden war, während in der gleichen Höhe 2 m daneben die Geschwindigkeit einen Wert von 2,5 m in der Sekunde behielt. Was solche Unterschiede für eine zuverlässige Anwendung der Registrierungen von Böenschreibern in einem Schadensfall bedeuten, läßt sich wohl denken.

Die bisherigen Beobachtungen waren alle über ebenem Gelände als der einfachsten Unterlage angestellt worden. Trotzdem gab es auch da schon sehr starke Unterschiede, bedingt durch die Art der Oberfläche. Am Ufer des Neusiedlersees zeigte der Wind, der über die Wasserfläche herangeweht war, große Gleichförmigkeit; jener über Land aber hatte nicht bloß in der Senkrechten, sondern auch in der Wagerechten große Unterschiede, wie wir sie am Festland allgemein antreffen. In den Dürener Beobachtungen hob sich der Unterschied zwischen Luft, die über Stoppelfelder herangeweht war, und jener, die einen Rübenacker überstrichen hatte, überraschend deutlich heraus.

Alle diese Beziehungen werfen Licht auf das Zustandekommen der Luftunruhe, die zum wesentlichen Teil von der Erdoberfläche ausgeht. Von dieser hängt auch offenbar ab, wieweit sich die Störungen in die Höhe hinauf fortpflanzen, und wie die allgemeine Zunahme der Windgeschwindigkeit nach oben ausfällt. Vor allem hierin kommt man in das Gebiet der Theorie der turbulenten Strömungen, das von der theoretischen Hydro- und Aerodynamik in den letzten Jahrzehnten besonders eifrig gepflegt wurde. Während diese Zweige aber für die genaueren Messungen in der Regel an Laboratoriumsversuche, also einen kleineren Maßstab, gebunden sind, kann man an Beobachtungen im Freien die Verhältnisse in größerem Bereich studieren; die „Grenzschicht", die dort vielleicht nur einige Millimeter Dicke aufweist, wird hier, im Freien, bis zu einigen Metern oder noch weiter anwachsen und dadurch einer viel weitergehenden Untersuchung zugänglich.

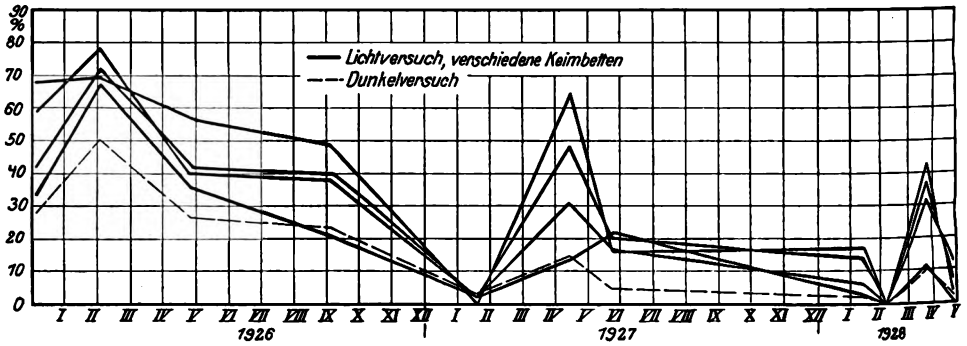
Wie wichtig diese Untersuchungen für praktische Zwecke sind, erhellt daraus, daß sie, wenn auch in anderer Richtung, in den verschiedensten Ländern in Angriff genommen wurden. Deshalb darf man das bisher Gewonnene nur als einen ersten Anfang ansehen, der eine große Untersuchungsreihe einleiten soll. Eine ganz wesentliche Erweiterung der Methode bestand darin, daß für den Winter das Gestell, das die ganze Anordnung der Druckplatten trägt, in kräftiger Eisenkonstruktion ausgeführt und auf Kufen gesetzt wurde, vermittels deren es auf der Eisdecke gefrorener Seen (Neusiedler- und Lunzersee) leicht an den Beobachtungsplatz gebracht und sofort jeder Winddrehung nachgerückt werden konnte. Auf diese Weise konnte systematisch das nächste Ziel, Untersuchung der Wirkung bestimmter Hindernisse, angegangen werden. Des weiteren schweben Beobachtungen einerseits an der Meeresküste, anderseits in hügeligem und gebirgigem Gelände vor, die allerdings ein bedeutend genaueres Eingehen auf die gleichzeitigen Bedingungen anderer Art, Temperatur usw. voraussetzen.

Es versteht sich von selbst, daß ein so umfassendes Programm die Arbeitskraft und die Mittel eines einzigen erheblich übersteigt. Es ist deshalb der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft in Berlin besonders zu danken, daß sie diese Untersuchungen in die von ihr unternommenen großen Gemeinschaftsaufgaben aufgenommen hat und in jeder Weise tatkräftig fördert.

Ein Blick in das Erbgut des Samenkorns

Von Oberförster Prof. Dr. Werner Schmidt,
Leiter der Waldsamenprüf- u. Forschungsanstalt, Eberswalde

Die im folgenden geschilderten Aufschlüsse über die Erbanlagen von Forstsamen sind der weitgehenden Arbeitsförderung durch die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft zu danken. Es ist von großer Wichtigkeit, gerade bei langlebigen Nutzpflanzen, nicht auf Wachstumsversuche beschränkt zu sein, deren Resultate erst nach Jahrzehnten verwertbar werden, sondern am Verhalten des Keimlings bereits ein Urteil über Erbeigenschaften sich bilden zu können. Einige Forstpflanzen mit großem Verbreitungsgebiet, insbesondere der Brotbaum Norddeutschlands, die Kiefer (Pinus silvestris), haben durch klimatische Naturauslese sehr unterschiedliche Gebietsrassen gebildet. In den schneereichen Klimaten der Gebirge und des kontinentalen



Quotient der Keimbereitschaft.
(Viertägiges Keimergebnis in % des zwanzigtägigen als Maßstab der Keimschnelligkeit). Standardsamen: D. E. Polen. In jedem Frühjahr wiederholt sich ein Gipfel der Keimbereitschaft.

Ostens und Nordens sind sämtliche Individuen durch Schneedruck ausgemerzt worden, die zu Krümmungen und starker Seitenbeastung neigten. Daher ist das heutige Resultat solcher Naturauslese einheitliche Geradheit der Stämme, Fehlen von Krümmungen bzw. starker Seitenbeastung. Anders im milden südwestdeutschen Klima. Das Rhein-Mainebene-Klima hat gerade und krumme Stämme nebeneinander belassen, eine Auslese erfolgte dort von Natur jedoch auf Raschwüchsigkeit. Die langsamer wüchsigen Individuen, wie sie im Mittelgebirge und Norden den Durchschnitt bilden, wurden in Südwestdeutschland durch Ueberwachsen ausgeschieden. Seitenbeastung und seitliche Neigung aber bildeten dort keinen Nachteil im Auslesekampf. Die Krümmungen der Mainkiefern sind nach dem Lichte hin orientiert, in Lichtlücken hinein gerichtet, sogar der herrschenden Windrichtung entgegengesetzt. Die Bestandsränder an Wegen zeigen besonders deutlich diese Erscheinung. Hier setzt nun die Verwertbarkeit der samenbiologischen Diagnose ein. Schon der Keimling gibt die Neigung zu Krümmungen im einfachen Versuch zu erkennen, je nach seiner Empfindlichkeit gegenüber dem Licht. Nach dem Heliotropismus kann man die Nachkommenschaften von Einzelstämmen für

Digitized by Google

züchterische Zwecke untersuchen. Es liegt auf der Hand, daß starke Reaktionen auf das Licht wirtschaftlich unerwünscht sind, weil gerade Stämme sich besser verwerten lassen als krumme. So gewinnt man nicht nur durch den Keimlingsversuch einen bedeutenden Zeitvorsprung bei der sonst so langwierigen bewußten Individualauslese, sondern auch eine Erkennungsmethode für das heute noch übliche gröbere Prinzip, zunächst die Produkte der klimatischen Naturauslese als Durchschnittswerte der Rassen zu benutzen und das Saatgut nach klimatischer Provenienz zu trennen. Schon die Lichtbedürftigkeit des Samens bei der Keimung gibt ein Spiegelbild des Herkunftsklimas. Nach mehrjährigen Untersuchungen hatten die Samen aus dem ostpreußischen Rassengebiet der Kiefer erheblich weniger Lichtbedürfnis beim Keimen als aus der Mainebene. Die Einzelstämme mit besonders hohem Lichtbedürfnis erwiesen sich in aufeinanderfolgenden Jahren als konstant. Das kann nicht überraschen, da auch bei kurzlebigen Pflanzen individuelle Erblichkeit und sogar Kreuzungsmöglichkeit des Samenlichtbedarfs nachgewiesen ist. Licht und Frost sind in ihrer keimungsfördernden Wirkung austauschbar. Der Kreis wird geschlossen, wenn man bedenkt, daß das Klima der Mainebene frostarm ist, sodaß die dortigen Individuen mangels Winterfrost auf Lichtförderung der Keimung angewiesen sind.

Außer den schon genannten klimatischen Faktoren, die im Sinne einer Auslese des Pflanzenmaterials gewirkt haben, hinterließen nun noch eine Reihe anderer Einflüsse ihre Spuren. So die Länge der Vegetationszeit in jedem Gebiet, für welche die Pflanzen geeignet sein mußten, wenn anders sie sich behaupten konnten. Vergleicht man verschiedene Rassendurchschnitte und Einzelpflanzen der Kiefer, so treiben sie verschieden früh im Frühjahr aus und schließen ihre Vegetation im Herbst zu verschiedenem Zeitpunkt ab. Früh treibende Pflanzen kommen z. B. in einem spät erwachenden Vegetationsgebiet in die Fröste hinein und nehmen Schaden. Auf all diese Momente ist bei der Züchtung größte Rücksicht zu nehmen. Die Natur hat bei weitem nicht so einheitliche Auslese getrieben, daß wir ihr Selektionsprodukt als fertiges Geschenk übernehmen konnten. Wie sehr vielmehr die bewußte menschliche Auslese die Ertragsleistungen gegenüber dem Naturpflanzenbestand steigern kann, zeigt das Beispiel der Roggenzüchtung. Der hochgezüchtete Roggen von Lochow-Petkus ist heute zu 90% (!) die Nachkommenschaft einer einzigen besonders ergiebigen Mutterpflanze, deren Tochtergenerationen im weiteren Verlauf der Züchtung immer mehr isoliert sind, während man die minder günstigen ausschaltete. Die Erbanlage zur Periodizität kann man nun wiederum schon am Samen und Keimling studieren. So kam Verfasser zu den Kurven der Abbildung. Mit einer geheimnisvollen Präzision tritt bei den Samen hiesiger Breiten jedesmal im Frühjahr eine Steigerung der Lebenstätigkeit ein, als Ausfluß ererbter Periodizität. Zwar hat die Keimkraft des Ausgangssamens nach vier Jahren allmählich abgenommen, es tritt aber auch bei dem alternden Samen immer noch ein steiler Gipfel der Keimbereitschaft im Frühjahr auf. Alle äußeren Einflüsse wurden ausgeschaltet, der Samen wurde über vier Jahre hin immer wieder in gleicher Weise untersucht, wobei sowohl im Lichtversuch, Dunkelversuch und bei anderen Variationen die Frühjahrsaktivität sich zeigte. Es kann also nicht der im Frühjahr sich verstärkende äußere Einfluß vermehrten Lichtzutritts Ursache gewesen sein. Im Sommer sinkt die Kurve wieder, obwohl der äußere Lichtgenuß weiter ansteigt. Das Vorliegen innerer Periodizität ist klar erwiesen. Für die Pflanze hat es Vorteile, wenn die Keimbereitschaft im Sommer herabgesetzt ist. Würde ein Korn zu spät ankeimen, so könnte der Keimling seine Erstlingsentwicklung bis zum Winter nicht mehr abschließen. Eine Analogie finden wir bei Tieren. Die Brunstperiode des Rehwildes liegt im Juli-August. Die Embryonalentwicklung ruht aber bis zum November-Dezember, mit dem Erfolge, daß das Jungtier nach 40wöchiger Trächtigkeit des Muttertieres zu einer günstigen Zeit, im Mai nächsten Jahres, das Licht der Welt erblickt. Es gelang ferner, an den Mechanismus dieser Samenperiodizität heranzukommen und zu zeigen, daß die Frühjahrsaktivität mit einer Fermentaktivierung aufs innigste zusammenhängt. Fermentuntersuchungen geben einen Schlüssel zu diesen Vorgängen. Wovon letzten Endes die Periodizität der Fermente als Agens für das Pulsieren der Lebensvorgänge im ruhenden Samen abhängt, das zu erfassen, berührt Grundprobleme der Biologie. Abgesehen von dem theoretischen Interesse bietet aber die Tatsache der Periode in der Keimbereitschaft praktisch wichtige Unterlagen für die Vergleichbarkeit von Keimprüfungsergebnissen zu verschiedenen Jahreszeiten.

Besonders bedeutsam scheint, um ein letztes Beispiel zu nennen, der Wasserhaushalt der Pflanzen für die natürliche und bewußte Selektion zu sein. Er läßt sich in die Komponenten der Wasseraufnahme und Wasserabgabe zerlegen. Pflanzen trockner Standorte haben die Möglichkeit, sich durch ein kräftiges Aneignungsvermögen für Wasser oder durch Einschränkung der Wasserabgabe zu schützen. Es wäre aber falsch, anzunehmen, daß die Natur dem Züchter hierin bereits weitgehende Vorarbeit geleistet habe. Verfasser erntete von Kiefernindividuen extrem trocknen Standorts Samen. Die Nachkommenschaften zeichneten sich aber in der Prüfung auf Widerstandskraft gegen Dürre vor den Absaaten feuchter Gebiete nicht aus. In der Natur kommen auf trocknen Standorten scheinbar in günstigen Jahren auch einmal Pflanzen durch, die nicht durch innere Anlage besonders trockenfest sind. Genau ebenso setzt sich in der menschlichen Gesellschaft vielfach die Mittelmäßigkeit infolge äußerer Gunst der Verhältnisse durch, sodaß die Stufenleiter des sozialen Erfolges keine absolute Parallele zu einer Sortierung nach erblichen Fähigkeiten bietet. Vielmehr muß der Züchter in den Naturpflanzenbestand bewußt eingreifen. Die Saugkraft der Keimlinge wurde in der Weise erprobt, daß die Pflänzchen einer Serie von verschieden konzentrierten Zuckerlösungen ausgesetzt wurden. Steigerte man auf diese Weise den Widerstand für die Wasseraufnahme bis zu 29 Atm., so antwortete ein Teil der Versuchspflanzen durch Steigerung der Innensaugkraft auf dieselbe Höhe. Es ist beachtlich, daß derartige Innendrucke in den zarten Keimpflänzchen überhaupt feststellbar sind. Die Messungen wurden nach der sinnreichen Methode von Ursprung ausgeführt. Ein Teil der Pflänzchen kam aber nicht mehr mit, so wurde bei Hochengadiner Kiefern nur ein Steigern der Innensaugkraft bis zu 18 Atm. gefunden. Bei Untersuchung der anderen Komponente, der Wasserabgabe, zeigte sich, daß gewisse Provenienzen auf Erschwerung der Wasseraufnahme durch vermehrte Pumparbeit (Transpiration) antworten, während andere ihre Verdunstung einschränken und die Saugkraft erhöhen. Es stehen offenbar der Pflanze verschiedene Mittel zur Verfügung, um sich mit ihrem Wasserhaushalt auf die Umgebung einzustellen. Der Enderfolg der Anwendung dieser Mittel ergibt bei den Einzelpflanzen größere oder geringere Schädigung durch Trockenheit. Diese Versuche im Laboratorium wurden ergänzt durch Aussaaten im Freien, wobei sich die Unterschiede kontinentaler Rassen von maritimen gut heraushoben.

Gerade bei Resistenzuntersuchungen an Keimpflanzen ist zu erhoffen, daß wir schon in den nächsten Jahren zu Individualsorten kommen, während bei Wachstumsvergleichen der einzelne Forscher seine Saat infolge der Langwierigkeit der Beobachtungen dem Nachfolger zu treuen Händen zur Ernte wird abgeben müssen. In der Landwirtschaft hat bereits ein Menschenalter ausgereicht, um eine Vielzahl von Generationsfolgen in ihren Erbeigenschaften genügend sicher zu überblicken.

Digitized by Google

Die Induktionsfähigkeit der Medullarplatte und ihrer Bezirke bei Triton

Von Dr. Otto Mangold, Kaiser Wilhelm-Institut für Biologie, Berlin-Dahlem

In der frühen Entwicklung der Amphibien beeinflussen sich benachbarte Teile des Keims in beträchtlicher, durch das Experiment einwandfrei nachweisbarer Weise. Unter diesen Nachbarschaftsbeziehungen, welche für das Zustandekommen des einheitlichen Ganzen von großer Bedeutung sind, spielen auch Einflüsse, welche von der ersten Anlage des Zentralnervensystems ausgehen, eine große Rolle. Diese konnten in den letzten Jahren eine fortlaufende, noch nicht vollständig abgeschlossene Aufklärung erfahren.

Am Ende des ersten Entwicklungstages bildet der Keim unserer Molche, an denen die Versuche ausgeführt wurden, eine einwandige kugelige Blase (Blastula), die während des zweiten Tages durch Einstülpung der unteren Hälfte des Keims (Gastrulation) zur zweischichtigen wird (Gastrula). Auf dieser legt sich am 3.—4. Entwicklungstag das Zentralnervensystem als schuhsohlenförmige, stark pigmentierte Platte an (Medullarplatte), die sich durch Zusammenrücken der seitlichen Ränder zur Rinne und zum Rohr (Neuralrohr) schließt. In ihrer vorderen Hälfte liegen die Anlagen der Augen und der Gehirnabschnitte, in der hinteren die Anlage des Rückenmarks. Nach dem Schluß des Rohrs sproßt das caudale Ende als Schwänzchen. Ferner stülpt sich beiderseits vorn die Augenanlage als Blase aus, wird durch Einsenkung der peripheren Wand zum zweischichtigen Becher, und die von der Augenblase berührte Stelle der Epidermis wird zur Linse. Ventrocaudal vom Auge entsteht ein fingerförmiger, klebriger Fortsatz (Stützer); zwischen dem Vorderende des Gehirns und den Augen entstehen die Nasenanlagen, beiderseits des hinteren Gehirnteils die Gehörblasen und neben diesen in der Epidermis die Sinnesknospen der Seitenlinie.

Verpflanzt man ein Stück der Medullarplatte mit den von Spemann geschaffenen Microinstrumenten in die Höhlung der Blastula während der Gastrulation, so gelangt es in der weiteren Entwicklung auf die Bauchseite zwischen die bedeckende präsumptive Epidermis und den unterlagernden Darm, und die berührte präsumptive Epidermis bildet unter dem Einfluß des Implantats eine Medullarplatte (O. Mangold und H. Spemann 1927). Diese kleinen abnormen Platten schließen sich zum Rohr und können hohe nervöse Differenzierung aufweisen. In vorgeschrittenen Entwicklungsstadien bleiben sie meist nicht einfache Nervenrohre, sondern entfalten eine sehr vielseitige Entwicklungsfähigkeit. Sie entwickeln sich selbst zu bestimmten Gehirnteilen und Augen, und in ihrer Nachbarschaft entstehen Organe, die auch im Normalen dem Gehirn, Auge und Rückenmark nahe liegen, nämlich Nasen, Linsen, Gehörorgane, Sinnesknospen, Stützer. Ueber dem Gehirn entstehen zudem die normalen Pigmentstreifen, und unter Umständen kann die Implantatregion zum Schwänzchen auswachsen. Alles dies entsteht auf der Bauchseite aus Material, das normalerweise die glatte Epidermis gebildet hätte. Diese Bildungen sind meist zu mehreren in einer Induktion vorhanden (komplexe Induktion). Es war die Frage, ob die Art der Induktion vom Implantat bestimmt werde, etwa in der Weise, daß die verschiedenen Medullarplattenbezirke Verschiedenes induzieren.

Bei der Transplantation der verschiedenen Medullarplattenabschnitte zeigte sich, daß Augen, Linsen, Stützer nur gebildet werden, wenn das Implantat selbst die Augenanlage oder einen Teil derselben umfaßte, also ungefähr aus dem vordersten Drittel der Medullarplatte stammte. Nase wurde ebenfalls nur von solchen Implantaten induziert. Schwänzchen entstanden nur unter dem Einfluß des hintersten Medullarplattenviertels. Die verschiedenen Medullarplattenabschnitte haben also sicher verschiedene Induktionsfähigkeit. Im allgemeinen erstreckt sie sich hauptsächlich auf die Organe des äußeren Keimblatts; bei der Schwänzchenbildung scheinen aber auch solche des mittleren Keimblatts induziert zu werden. Die Induktionsfähigkeit ist in dem Material der Medullarplatte lange vorhanden, nämlich vom Stadium der späten Gastrulation bis zum Stadium des eben frei schwimmenden Embryo (ca. 12 Tage); ihr Maximum erreicht sie aber im Medullarplattenstadium. Die präsumptive Medullarplatte erwirbt die Induktionsfähigkeit während der Gastrulation von der sich innen an sie anlegenden Keimschicht (dem Urdarmdach, Organisator). Die Induktion ist von der Quantität des Implantats abhängig, denn große Medullarplattenstücke induzieren besser als kleine.

Auf die Art der Induktion ist außer der Art des Implantats auch das induzierte Material des Wirtskeims von Einfluß. Die Neigung, vordere Organe (speziell Augen) zu bilden, ist nämlich im Keim vorn am größten und nimmt gegen das Hinterende hin allmählich ab. Da die Induktion in den frühen Stadien stattfindet und die vorn-hinten-Achse des Embryo ungefähr gleich der oben-unten-Achse der kugeligen frühen Entwicklungsstadien ist (Polaritätsachse), so heißt das, daß die Neigung, Augen zu bilden, vom oberen animalen Pol gegen den unteren vegetativen Pol hin allmählich abnimmt. — Die verschiedene Art der Induktion ist ein Produkt der verschiedenen Art des induzierenden Implantats und der verschiedenen Disposition des induzierten Materials.

Neuzeitliche Probleme der Strahlenbiologie[1]

Von Privatdozent Dr. Rudolf Suhrmann, Technische Hochschule Breslau

Unter den verschiedenen Bestandteilen des Sonnenlichtes kommt den kurzwelligen eine ganz besondere Bedeutung für den Organismus zu, denn in ihnen besitzen die einzelnen Lichtquanten eine genügend große Energie, um photochemische Umwandlungen hervorrufen zu können. Solche Umsetzungen gehen jedoch nur dann vor sich, wenn die auf den Organismus auffallende Strahlung absorbiert wird; es ist daher eine der wichtigsten Aufgaben der Strahlenbiologie, die Absorptionsspektren der für die photochemischen Umsetzungen im Organismus in Betracht kommenden Substanzen zu untersuchen. Eine derartige Substanz ist das Blut, das die Haut in feinen Kapillaren durchdringt und die auffallende Strahlung in sich aufnimmt. Ich habe daher im physikalisch-chemischen Institut der Technischen Hochschule gemeinsam mit Dr. Kollath vom hygienischen Institut der Universität eine Reihe von Untersuchungen[2]) ausgeführt, die sich mit der Lichtabsorption des Blutes und seiner Bestandteile, der Blutkörperchen und des Plasmas befassen, und möchte im folgenden kurz über einige Ergebnisse berichten.

Da die Bestandteile des Blutes durch zu große Lichtintensität leicht verändert werden, benutzten wir eine mit minimalen Lichtmengen arbeitende lichtelektrische Absorptionsapparatur, bei der das Licht zunächst spektral zerlegt wird und dann als einfarbiges Strahlenbündel entweder durch einen Quarztrog mit der zu untersuchenden Blutlösung oder durch einen gleichen Trog mit der als Lösungsmittel (Wasser oder physiologische Kochsalzlösung) dienenden Vergleichslösung fällt und darauf in eine „Photozelle" gelangt. In letzterer

[1]) Nach einem Vortrag gehalten auf der 31. Hauptversammlung des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts am 3. April 1929.

[2]) Biochem. Z. S. 184, S. 216, (1927); Strahlentherapie 27, S. 572, (1928); 30, S. 145, (1928); 32, S. 389; (1929). Die Untersuchungen wurden mit Unterstützung der Notgemeinschaft ausgeführt, der wir auch an dieser Stelle unseren verbindlichsten Dank aussprechen möchten.

Digitized by Google

werden der einfallenden Lichtintensität proportionale Elektronenströme ausgelöst, die ein hochempfindliches Fadenelektrometer aufladen. Die Aufladegeschwindigkeit, die also schließlich als Maß der Lichtintensität dient, wird mit der Stoppuhr gemessen, so daß eine Absorptionsmessung auf zwei Stoppuhrablesungen zurückgeführt ist. Die von uns verwendete Photozelle wurde von mir für den vorliegenden Zweck besonders konstruiert; sie vermag sowohl die langwellige rote als auch die kurzwellige ultraviolette Strahlung anzuzeigen, und ihre Empfindlichkeit wächst von langen zu kurzen Wellen kontinuierlich an, während die Intensität der zur Verfügung stehenden Lichtquellen nach kurzen Wellen zu abnimmt.

Abb. 1 gibt das auf diese Weise erhaltene Absorptionsspektrum des menschlichen Blutes wieder. Man erkennt, daß das dem Auge sichtbare Licht-

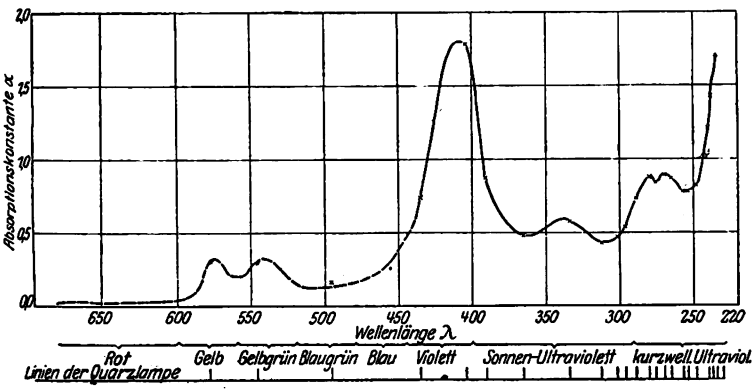


Abb. 1. Lichtabsorptionsvermögen des Menschenblutes; c = 0,002 (c = Konzentration)

absorptionsvermögen des Blutes im Gelben und Gelbgrünen sehr stark zurücktritt gegenüber den äußerst intensiven Absorptionsbanden im Violetten und Ultravioletten. Das Blut vermag also gerade die im Verhältnis schwache, aber für den Organismus wichtige Sonnenultraviolettstrahlung kräftig in sich aufzunehmen. Noch deutlicher wird dies durch folgende Betrachtung. Wie oben erwähnt wurde, befinden sich in der tierischen Haut feine Kapillaren, durch welche sich die Blutkörperchen einzeln mit Plasmazwischenräumen oder in Reihen — die ungefähr linsenförmigen Blutkörperchen mit der Breitseite aneinandergereiht — hindurchschieben. Da die Blutkörperchen alle Lagen einnehmen können, dürfen wir mit einem mittleren Durchmesser der in einer Kapillare dem Lichte entgegentretenden Blutkörperchen von 7,8 μ Dicke rechnen. Aus unseren an Blutkörperchenlösungen erhaltenen Absorptionskurven läßt sich nun berechnen, daß eine solche Schicht im Roten (680 μμ) nur 5%, im Violetten (405 μμ) dagegen 97% und an der Grenze des Sonnenultraviolett (300 μμ) 60% des auffallenden Lichtes wegnimmt. Die langwellige rote Strahlung dringt also verhältnismäßig tief in den Organismus ein, dagegen geht der Absorptionsprozeß der kurzwelligen Strahlung durch das Blut offenbar in ganz geringer Tiefe der Haut vor sich. Man wird deshalb eine erhöhte therapeutische Wirkung auf den Körper erzielen, wenn man während der Strahlenbehandlung für eine gute Durchblutung der Haut sorgt. Hierdurch wird zugleich der photochemische Umsatz vergrößert, da in der Zeiteinheit eine größere Anzahl von Blutkörperchen bzw. eine größere Menge Plasma der heilenden Strahlung ausgesetzt sind.

Gegenüber der Lichtabsorption der Blutkörperchen ist die des Blutplasmas außerordentlich gering. Sie beginnt erst bei 310 μμ deutlich zu werden und erreicht ein Maximum bei 280 μμ, darauf sinkt sie wieder bis 254 μμ und steigt im kurzwelligen Ultraviolett sehr steil an; auch bei 280 μμ beträgt sie nur einen Bruchteil der Blutkörperchenabsorption.

Die an verschiedenen gesunden Versuchspersonen erhaltenen Extinktionskoeffizienten des Plasmas und Absorptionskonstanten der Blutkörperchen stimmten im Sichtbaren und Ultravioletten weitgehend miteinander überein. Dagegen zeigte sich beim Vergleich der Blutkörperchen von Mensch, Ratte und Meerschweinchen (Ratte und Meerschweinchen wurden hierfür gewählt, weil an ihnen experimentell einige Krankheiten hervorgerufen werden können, die auch beim Menschen auftreten), daß deren dem Blutfarbstoff zuzuschreibende sichtbare Absorptionsbanden sich vollkommen zur Deckung bringen lassen, während im Ultraviolett charakteristische Unterschiede auftreten.

Die Uebereinstimmung der an gesundem Blut der gleichen Tierart erhaltenen Kurven ließ es lohnend erscheinen, die Absorptionsspektralanalyse auch auf kranke Tiere und Menschen anzuwenden, da anzunehmen war, daß bei gewissen Krankheiten charakteristische Unterschiede in den Spektren der Blutkörperchen und des Plasmas auftreten würden, die zur näheren Erforschung dieser Krankheiten herangezogen werden könnten. Als erste Gruppe von Krankheiten wurden die Avitaminosen[1]) untersucht, die durch mangelhafte Ernährung hervorgerufen werden und bei denen durch Lichtbestrahlung zum Teil eine Aenderung des Krankheitsbildes zu erzielen ist. In allen Fällen zeigten sich deutliche Aenderungen entweder bei den Blutkörperchen oder im Plasma oder bei beiden Bestandteilen. Als Beispiele seien hier die Ergebnisse an Rachitis und an Xerophthalmie angeführt. Abb. 2 gibt die Blutkörperchenkurve einer gesunden und einer an Rachitis erkrankten Ratte wieder. Man sieht, daß hier eine schwere Schädigung der Blutkörperchen vorliegt, und

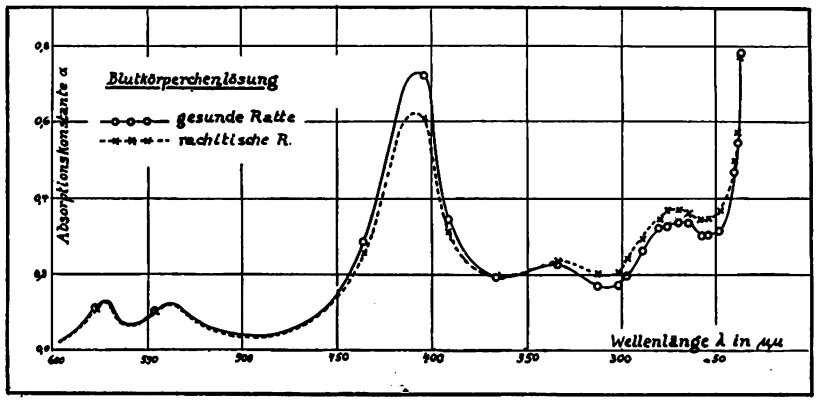


Abb. 2. Lichtabsorptionsvermögen von gesunden und kranken Rattenblutkörperchen; c = 0,005

zwar sind nicht nur die im Ultraviolett absorbierenden Bestandteile verändert, sondern auch der Blutfarbstoff hat eine Schädigung erlitten, denn die violette Absorptionsbande bei 400 μμ läßt sich mit der des gesunden Tieres nicht zur Deckung bringen. Auch das Plasma erscheint zunächst stark verändert (Abb. 3). Bei näherer Untersuchung der Plasmakurven ergibt sich jedoch, daß hier hauptsächlich nur eine Konzentrationsänderung der absorbierenden Bestandteile vorliegt. Trägt man nämlich die Differenzen der Logarithmen der Extinktionskoeffizienten von normalem und krankem Plasma mit ihren

[1]) An dieser Untersuchung war Prof. Leichtentritt, Breslau, beteiligt.

Digitized by Google

Meßfehlern als Ordinate auf (Abb. 4), so erkennt man, daß die Differenzen nur relativ wenig voneinander abweichen, was einer Konzentrationsänderung entspricht.

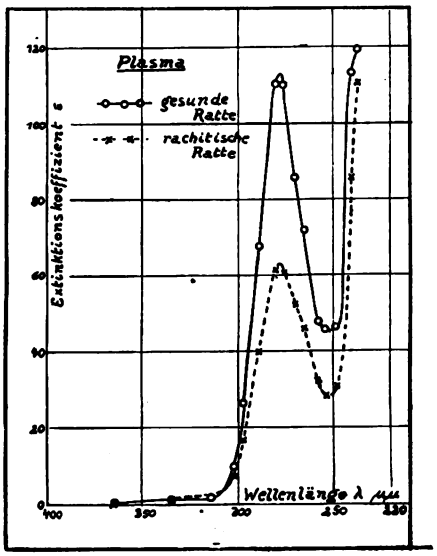


Abb. 3. Lichtabsorptionsvermögen im Ultraviolett von gesundem und krankem Rattenplasma bei Rachitis

Bei der Xerophthalmie hingegen lassen sich die Blutkörperchenkurven im Sichtbaren vollkommen zur Deckung bringen, d. h. der Blutfarbstoff ist ungeändert; auch im Ultraviolett treten hier nur minimale Abweichungen auf. Die Differenzwerte der Plasmakurven jedoch weisen eine deutliche Abweichung (Abb. 4) auf. welche zeigt, daß das Plasma bei der Xerophthalmie eine schwere Schädigung erlitten hat.

Die Beispiele dürften gezeigt haben, daß mit der Anwendung der Absorptionsspektroskopie auf das Blut ein neuer Weg für die Krankheitsforschung insofern gewiesen ist, als durch sie Hinweise auf bestimmte Bestandteile oder Gruppen von Bestandteilen der Blut-

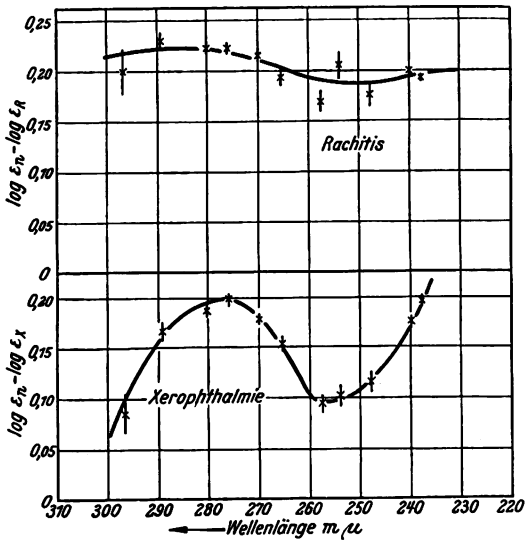


Abb. 4. Differenzkurven von gesundem und krankem Rattenplasma bei Rachitis und Xerophthalmie

körperchen und des Blutplasmas, die durch die Krankheit eine Aenderung erfahren haben, gegeben werden. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, die Methode späterhin auch zu diagnostischen Zwecken verwenden zu können.

Masern-Prophylaxe

Von Prof. Dr. Rudolf Degkwitz, Universität Greifswald

Von vielen Laien werden die Masern immer noch für eine harmlose Kinderkrankheit gehalten. Die Kinderärzte und vor allem die Armenärzte sind darüber ganz anderer Meinung. De facto sterben an Masern jährlich mehr Kinder als an Scharlach und Diphtherie zusammengenommen. Schätzungsweise verlieren wir durch Masern direkt und indirekt jährlich etwa 40 bis 50 000 Kinder.

Auffallend ist die Erscheinung, daß es nicht gelungen ist, die Masern und die anderen akuten Infektionskrankheiten des Kindesalters auszurotten oder Epidemien zum mindesten zu so seltenen Zwischenfällen zu machen, wie das beim Typhus, Paratyphus, Flecktyphus, Ruhr und ähnlichen Krankheiten in zivilisierten Ländern gelungen ist. Im Gegenteil, je höher ein Land zivilisiert ist, um so sicherer erkrankt jeder an Masern und um so früher in der Kindheit erkrankt der Durchschnitt der Menschen. An sich sind die Masern gar keine Kinderkrankheit. In den Vereinigten Staaten z. B. sind die Masern eine außerordentlich häufige Erkrankung unter den Rekruten von Heer und Flotte.

Die Krankheits-Erreger sind bei Typhus, Ruhr, Flecktyphus, Paratyphus, Cholera und Pest entweder in den menschlichen Dejekten (Urin und Kot) oder an der Körperoberfläche vorhanden. Mit ganz wenigen Ausnahmen werden Erkrankende erst ansteckend, wenn sie sich krank fühlen und ins Bett legen und mit ganz wenigen Ausnahmen hört ihre Ansteckungsfähigkeit auf, sobald die Krankheit vorbei ist. Durch die Sanierung unserer Trink- und Abwässer, durch die Wohnungshygiene, die körperliche Hygiene und die Sauberkeit in Lebensmittelbetrieben gelangen nur in seltenen Ausnahmefällen solche Krankheitserreger von ansteckenden Menschen aus in die Oeffentlichkeit. Mit solchen Keimen kann man sich, von seltenen Ausnahmen abgesehen, eigentlich nur durch einen engen körperlichen Kontakt mit Erkrankten infizieren. Ein Krankheitsempfänglicher kann aber ohne Gefahr mit einem Typhuskranken sprechen, wenn er einen körperlichen Kontakt vermeidet oder sich sofort nach der Berührung gründlich reinigt.

Ganz anders liegen die Dinge bei den Masern und dem Keuchhusten auf der einen und dem Scharlach und der Diphtherie auf der anderen Seite. Während bei der verschwundenen Krankheitsgruppe die Menschen erst ansteckend wurden, wenn sie sich krank fühlten und als krank erkennbar wurden, wird jeder Masern- und Keuchhusten-Kandidat hoch infektiös, bevor er sich krank fühlt und bevor er als krank und infektiös erkennbar ist. Während bei den verschwundenen Krankheitsgruppen mit wenigen Ausnahmen die Ansteckungsfähigkeit aufhörte, wenn die Krankheit beendet war, bleiben viele Diphtherie- und Scharlachkranke noch monatelang nach ihrer Genesung ansteckend, andere werden ansteckend, ohne daß sie sich je krank gefühlt haben oder als krank und gefährlich erkennbar wurden.

Die Tatsache, daß mit wenigen Ausnahmen bei der praktisch fast verschwundenen Krankheitsgruppe die erkrankten Menschen erst ansteckend wurden, wenn sie subjektiv und objektiv als krank erkennbar waren, und daß ihre Ansteckungsfähigkeit aufhörte, wenn die Krankheit vorbei war, machte diese Krankheits-Erreger-Gruppe lokalisierbar und damit angreifbar. Bei den akuten Infektionskrankheiten im Kindesalter sind aber die Krankheits-Erreger nicht lokalisierbar und damit auch nicht angreifbar, weil das Keimträgertum, d. h. die Ansteckungsfähigkeit ohne subjektive und objektive Krankheitszeichen teils ein obligates (Masern und Keuchhusten) teils ein weit verbreitetes (Diphtherie und Scharlach) ist. Diese eine Differenz zwischen den beiden Krankheitsgruppen würde schon genügen, um zu verhindern, daß die akuten Infektionskrankheiten im

Digitized by Google

Kindesalter mit den gleichen Mitteln und dem gleichen Erfolge bekämpft werden könnten, wie die Typhus-, Paratyphus-, Flecktyphus-, Ruhr-, Cholera- und Pestgruppe.

Es kommt aber noch ein anderes Moment dazu, das die akuten Infektionskrankheiten des Kindesalters zu unvermeidbaren Attributen der Zivilisation macht. Während die in den Dejekten oder an der Körperoberfläche vorhandenen Krankheits-Erreger der praktisch verschwundenen Krankheitsgruppe durch die öffentliche und private Hygiene automatisch von der Oeffentlichkeit ferngehalten werden und eine Infektionsmöglichkeit — mit wenigen Ausnahmen — nur noch durch engen körperlichen Kontakt mit Erkrankten gegeben ist, während also bei der praktisch verschwundenen Gruppe der Infektionsmodus immer komplizierter wird, ist bei den akuten Infektionskrankheiten des Kindesalters der Infektionsmodus ein außerordentlich einfacher. Die Krankheits-Erreger der akuten Infektionskrankheiten im Kindesalter sind im Nasopharynx enthalten und werden beim Sprechen, Husten, Niesen meterweit versprüht. Während man mit einem Typhuskranken sprechen kann, ohne die Gefahr einer Ansteckung zu riskieren, kann kein Krankheitsempfänglicher ohne Gefahr mit einem Masern-Keimträger sprechen. Die Infektion mit Masern-Erregern ist unter solchen Umständen eine absolut sichere. Die Unlokalisierbarkeit der Erreger der akuten Infektionskrankheiten des Kindesalters, ihre, wegen des verbreiteten Keimträgertums, praktische Ubiquität und die Leichtigkeit des Infektionsmodus haben diese Krankheiten zu Zivilisations-Seuchen gewandelt.

Je dichter nun die Menschen wohnen, je zivilisierter das Land, je besser seine Verkehrsmittel, je mehr die Menschen durcheinander gemischt werden, um so sicherer trifft ein Krankheitsempfänglicher auf einen solchen unerkennbaren Keimträger und um so früher findet die unvermeidliche Infektion statt. Bei Masern und Keuchhusten verursacht die erste Infektion eine Erkrankung, bei Diphtherie und Scharlach setzt die erste Infektion häufig nicht eine klassische Erkrankung, sondern leichte, subjektiv kaum empfundene und objektiv selten nachweisbare spezifische Krankheitsbilder, die eine Immunität hinterlassen.

Die gleichen Tatsachen nun, welche die Masern zu einem unvermeidbaren Attribut der Zivilisation und zu einer Kinderkrankheit machen, geben uns auch ein Mittel in die Hand, die Masern zu bekämpfen. Als ich nachweisen konnte, daß die Immunität gegen Masern auf im Blut enthaltene Schutzstoffe zurückgeführt werden muß und als ich zeigen konnte, daß man mit dem Blut Masern-Immuner diese Masern-Immunität ohne weiteres auf Masern-Empfängliche übertragen konnte, war eine Methode der Masern-Verhütung gewonnen, die überall und jederzeit ohne besondere Kosten angewendet werden kann. Nachdem nachgewiesen war, daß auf die erste Infektion mit Masern-Erregern, nach der überstandenen Krankheit, Masernschutzstoffe im Blut auftreten, war zu erwarten, daß auch im Blut jedes erwachsenen Masernimmunen solche Masernschutzstoffe enthalten sein müßten. Die unerkennbaren Masern-Keimstreuer infizieren natürlich nicht nur Krankheits-Empfängliche, sondern sie infizieren auch Krankheitsimmune. Und diese Superinfektion der Krankheits-Immunen mußte auch bei denen immer wieder die Produktion von Masernschutzstoffen anregen. Das gleiche, was von den Masern gilt, hat auch für Scharlach und Keuchhusten seine Geltung. Auch da beruht die Immunität auf im Blut enthaltenen Schutzstoffen. Auch da wird der Krankheitsimmune immer wieder infiziert und auch da enthält das Erwachsenenblut Schutzstoffe, die ohne weiteres auf Krankheitsbedrohte übertragen werden können. Ich habe so, nachdem das Prinzip der Masern-Prophylaxe gefunden worden war, die Scharlach- und Pfaundler die Keuchhusten-Prophylaxe inauguriert.

Von Masern werden vor allem Säuglinge und junge Kleinkinder an ihrem Leben bedroht. Wer ins Schulalter gelangt, ohne an Masern erkrankt zu sein, ist der Gefahr an dieser Krankheit zu sterben entronnen. Das gleiche gilt vom Keuchhusten und in nicht ganz so hohem Maße vom Scharlach. Wo also frische Masernfälle auftreten, kann man die bedrohtesten Kinder, Säuglinge und Kleinkinder schützen, wenn man Vater oder Mutter etwas Blut in der allgemein gebräuchlichen, schmerzlosen Art aus der Vene nimmt und den betreffenden Kindern sofort einspritzt.

Bei der Hälfte der so Behandelten treten überhaupt keine Krankheitserscheinungen auf. Bei der anderen Hälfte leichteste Impferkrankungen, meist viel leichter als die Reaktion nach der Pockenschutzimpfung. Diese leichtesten Erkrankungen sind erwünscht, weil sie lebenslang vor Masern schützen. Wird die Krankheit bei den so Behandelten völlig verhütet, so imponiert das wohl dem Laien mehr, aber bei solchen Kindern wird keine lebenslängliche Immunität, sondern nur eine monatelange Immunität erreicht.

Die Masern-Prophylaxe, zielbewußt angewandt, kann unzweifelhaft die hohen Zahlen der Masern-Todes-Opfer in weitgehendem Maße verringern.

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Der gegenwärtige Stand des Höhen-Luftverkehrsproblems [1])

Von Dr.-Ing. Martin Schrenk,
Deutsche Versuchsanstalt für Luftfahrt E.V., Berlin-Adlershof

Der Luftverkehr in Bodennähe hat bekanntlich mit großen aerologischen Schwierigkeiten zu kämpfen. In besonders drastischer Weise treten diese Schwierigkeiten bei den großen Fernflügen (z. B. Köhl-Hünefeld) zutage, wo es sich fast immer darum handelt, das Ziel trotz Sturm, Schnee, Nebel und Eiswolken zu erreichen, was oft genug nicht gelingt, da die Orientierung durch diese Einflüsse gänzlich verloren gehen kann. Beim Flugzeug, dessen Schwebefähigkeit — im Gegensatz zum Luftschiff — ganz und gar davon abhängt, daß der Motor nicht nachläßt, tritt noch die Gefahr einer plötzlichen Notlandung aus geringer Höhe mitten im Ozean oder in unwirtlichen Gegenden hinzu; eine solche Notlandung bedeutet fast immer den Gesamtverlust des Flugzeuges, oft auch der Insassen. Es liegt deshalb nahe, zu untersuchen, ob der Fernluftverkehr sich nicht in Luftschichten abspielen kann, in denen diese Gefahren nicht mehr auftreten.

Als eine solche Luftschicht bietet sich uns die Stratosphäre dar. Ueber der durch thermische Einflüsse ständig in senkrechter Bewegung befindlichen unteren Atmosphäre, der Troposphäre, breitet sich nach den Ergebnissen der neueren meteorologischen Forschung eine ganz anders aufgebaute Schicht von im wesentlichen nur wagerechter Bewegung und (infolge fehlender Durchmischung) konstanter Temperatur aus, eben die Stratosphäre. An der Grenze der Stratosphäre, die in unseren Breiten im Mittel bei 11 km Höhe liegt, hören alle atmosphärischen Störungen auf; ein in der Stratosphäre fliegendes Flugzeug hat immerwährend klaren

[1]) Weitere Einzelheiten über das Höhenflugproblem finden sich im Jahrbuch 1927 der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luftfahrt (Kamm/Schrenk), ferner in der Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt 1928, Nr. 19/20 (Schrenk).
Spezielle Medizinische Forschungsergebnisse sind veröffentlicht in „Die medizinische Welt" 1928, Nr. 26, 43 und 44, Zeitschrift für Flugtechnik und Motorluftschiffahrt 1929, Nr. 4 (W. Kaiser), sowie Jahrbuch 1928 der Wissenschaftlichen Gesellschaft für Luftfahrt (E. Gillert).

Digitized by Google

Himmel über sich, was ununterbrochene astronomische Ortsbestimmung ermöglicht. Ferner hat das Flugzeug, wenn es aus diesen Höhen notlanden muß, im Gleitflug eine Reichweite von weit über 100 km nach allen Seiten, weshalb es mit Hilfe der Funkpeilung fast immer in der Lage sein wird, die Erde an bewohnten Punkten bzw. in der Nähe von Schiffen zu erreichen. Die Verkehrssicherheit wird somit stark wachsen.

Die Flugmechanik zeigt, daß die Erwartungen hinsichtlich einer starken Erhöhung der Geschwindigkeitsgrenze, die von gewissen Seiten unter Verkennung der wirklichen Verhältnisse propagiert werden, nicht allzu hoch gespannt werden dürfen. Die hauptsächliche flugmechanische Wirkung des Aufsuchens großer Höhen liegt nicht in einer Erhöhung der Geschwindigkeit an sich, sondern in einer Vereinigung des Flugzustandes größter Geschwindigkeit mit dem Flugzustand größter Wirtschaftlichkeit, der durch das Einhalten der geringsten Gleitzahl gekennzeichnet ist. Das heißt, daß Höhen-Fernflugzeuge ohne Einbuße an Reichweite dauernd mit ihrer höchsten Geschwindigkeit fliegen können, während ja beim erdnahen Luftverkehr die Reichweite bei zunehmender Geschwindigkeit von einem gewissen Punkt ab stark sinkt.

Die technische Seite des Problems weist keinerlei grundsätzliche Schwierigkeiten auf. Das Flugwerk kann fast unverändert bleiben, da die Verringerung der Luftdichte durch Erhöhung der Geschwindigkeit und des Anstellwinkels nahezu ausgeglichen wird. Es kommt nur eine mäßige Erhöhung der Spannweite des Flügels in Betracht. Das Triebwerk, wofür nach dem heutigen Stand der Technik nur der leichte Verbrennungsmotor geeignet ist, muß für die großen Höhen durch ein Gebläse ergänzt werden, welches dem Motor vorverdichtete Luft vom Bodendruck zuführt, um seine Leistung auf voller Höhe zu erhalten. Das Gewicht dieser Gebläseanlage beträgt für die Höhen, welche vorläufig in Frage kommen (12—16 km), nur einen Bruchteil des Motorgewichts, hält sich also in erträglichen Grenzen, ebenso ihr Leistungsbedarf, welcher natürlich vom Motor aus gedeckt werden muß. Gebläseanlagen dieser Art befinden sich in vielen luftfahrttreibenden Ländern in Entwicklung. Auch an der Ausnutzung der Abgasenergie, die in großen Höhen infolge des größeren Druckgefälles ergiebiger fließt als in Bodennähe, wird an vielen Stellen gearbeitet; die thermischen und mechanischen Schwierigkeiten der Abgasturbine sind jedoch noch groß.

Besondere Vorkehrungen erfordert der Schutz der Insassen. Nach wiederholt angestellten ärztlichen Untersuchungen hört die Lebensfähigkeit des Menschen, selbst mit reiner Sauerstoffatmung, bei Luftdrücken, die einer Höhe von 11—14 km entsprechen, auf; starke Beschwerden stellen sich schon lange vorher ein. Es ist deshalb notwendig, die Insassen in eine Kammer zu setzen, in welcher durch geeignete Maßnahmen ein vom Bodendruck nicht sehr abweichender Innendruck erhalten wird, dazu eine erträgliche Temperatur durch Heizung vom Motor her. Die Konstruktion einer solchen Kammer bietet viele reizvolle Aufgaben; eingehende Untersuchungen hierüber haben gezeigt, daß grundsätzliche Schwierigkeiten dabei nicht zu erwarten sind, wie auch das Führen des Flugzeugs von einem geschlossenen Raum aus sich im praktischen Luftverkehr bereits allgemein durchzusetzen beginnt.

Für die wissenschaftliche Forschung wäre ein Flugzeug, welches das regelmäßige Erreichen der Stratosphäre gestattet, von großem Nutzen. Unsere Kenntnis über die Luftschichten, die heute noch nicht oder nicht regelmäßig durch Menschen erreicht werden können, ist trotz Pilot- und Registrier-Ballon noch recht lückenhaft. Vor allem fehlen die für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit eines Stratosphären-Luftverkehrs so notwendigen Kenntnisse über die Windstärke in der Stratosphäre, worüber bis jetzt nur bei ausgesuchten Schönwetterlagen Messungen ausgeführt werden konnten. Weitere reizvolle Aufgaben wären z. B. Messungen über die elektrische Ladung der Atmosphäre, über Kondensationskerne, über Höhenstrahlung und andere aerologische Probleme. Auch die Funktechnik hat Aufgaben, zu deren Lösung ein solches Höhenforschungsflugzeug sehr geeignet wäre.

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Internationaler Aerztinnenkongreß

Von Dr. Doris Kunckel, Königsberg i. Pr.

Vom 10.—15. April fand in Paris die alle fünf Jahre fällige Mitgliederversammlung des Internationalen Aerztinnenbundes (Medical Women's International Association) statt. Zurzeit sind ihm 26 verschiedene Nationen angeschlossen, neben zahlreichen europäischen Ländern auch Bolivien, Japan, Indien, Kanada, die Vereinigten Staaten von Nordamerika, Australien, China, Neu-Seeland und Uruguay. Von diesen waren die fünf erstgenannten auch in Paris vertreten, außerdem waren Delegierte aus 14 europäischen Staaten anwesend, darunter 15 deutsche; im ganzen nahmen etwa 250 Aerztinnen an den Verhandlungen teil. Der Internationale Aerztinnenbund hielt seine erste offizielle Tagung 1924 in London ab, nachdem fünf Jahre zuvor in New York eine vorbereitende Sitzung und 1922 in Genf die eigentliche Gründungsversammlung stattgefunden hatten. Auch jetzt ist die Entwicklung noch nicht abgeschlossen, da die Entstehung von nationalen Organisationen vielfach langsam vor sich geht. So ist im Augenblick eine argentinische Sektion in Bildung begriffen, eine spanische ist erst im vorigen Jahr gegründet worden, und auch unser Deutscher Aerztinnenbund hat erst 1924 seine feste Form gewonnen; jetzt folgt er mit seiner Mitgliederzahl gleich dem an der Spitze stehenden Großbritannien.

Zweck der Vereinigung ist in erster Linie die Bearbeitung sozialhygienischer Fragen vom Standpunkt der Aerztin als Frau, so z. B. Fragen des Kinder- und Mutterschutzes, Hebammenwesens, der Fürsorge für Gefährdete, sexuelle Erziehung usw. Als Kongreßsprache ist neben der englischen und französischen auch die deutsche anerkannt; die deutschen Berichte werden aber in dem halbjährlich erscheinenden internationalen Mitteilungsblatt aus pekuniären Rücksichten nur in englischer oder französischer Uebersetzung wiedergegeben.

Vorgesehen ist, daß der Vorsitz des Bundes alle fünf Jahre wechselt; bisher hatte ihn zunächst Amerika, dann England; jetzt ist er durch die Wahl von Dr. Thuillier-Landry, Paris, auf Frankreich übergegangen. Zur Vereinfachung der Geschäftsführung ist auch die Geschäftsstelle (Schriftführung, Kasse) von England nach Frankreich verlegt worden. Der Vorstand wird ergänzt durch sechs Vizepräsidentinnen, deren Wahl auf Vertreterinnen von Deutschland, England, Italien, Jugoslawien, Norwegen und den Vereinigten Staaten fiel. Um eine Verbindung zwischen der Zentralstelle und dem nationalen Verband herzustellen, hat jedes Land eine korrespondierende Sekretärin, die auch zur Teilnahme an den Ratssitzungen berechtigt ist. Dieser Rat (Council) wird gebildet aus den Vorstandsmitgliedern und einer bestimmten Anzahl von Delegierten aus den angeschlossenen Ländern; auf Deutschland entfallen zurzeit drei. Er hat die Aufgabe, die laufenden Geschäfte zu erledigen und die Bundestagungen vorzubereiten. Er tritt in dem fünfjährigen Intervall mindestens einmal zusammen; so haben Ratssitzungen bisher in Prag und Bologna stattgefunden. Die nächste soll in $2^1/_2$ Jahren in Wien abgehalten werden, wobei als Verhandlungsthemen Arbeiterinnenschutz und die Arbeit der Aerztin in tropischen Ländern in Aussicht genommen sind.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade, Berlin N 65.

Digitized by Google

Preusssiche Akademie der
Wissenschaften

Berlin, 26. August 1929

Bekanntmachung.

Vom 1. Januar 1930 ab gelten für den Bezug der »Sitzungsberichte« der Preußischen Akademie der Wissenschaften die folgenden Bestimmungen:

1. Jede einzelne Arbeit ist wie bisher separat käuflich.

2. Ferner wird eine Subskription nach Fachgruppen eröffnet. Folgende Gruppen sind vorläufig in Aussicht genommen:

a) Mathematik.
b) Physik, Chemie, Mineralogie, Astronomie, Astrophysik, Technik.
c) Geophysik, Geodaesie, Geologie, Geographie.
d) Botanik, Zoologie, Palaeontologie, Anatomie, Physiologie.
e) Philosophie.
f) Geschichte des Altertums.
g) Mittlere und neuere Geschichte.
h) Kirchengeschichte.
i) Rechts- und Staatswissenschaft.
k) Allgemeine, deutsche und andere neuere Philologie.
l) Klassische Philologie.
m) Orientalische Philologie.
n) Kunstwissenschaft, Archaeologie und Vorgeschichte.

Die Subskribenten auf eine oder mehrere dieser Fachgruppen erhalten alle zu der betreffenden Gruppe gehörigen Arbeiten (einschließlich der nicht im Buchhandel erscheinenden kleinen Mitteilungen) mit einem Preisnachlaß von 20 %.

Die Subskription verpflichtet zur Abnahme aller im Laufe eines Kalenderjahres in der betreffenden Fachgruppe erscheinenden Arbeiten. Sie kann jederzeit eröffnet werden, jedoch nicht mit rückwirkender Kraft. Wird die Subskription nicht spätestens zum 1. Dezember widerrufen, so gilt sie als stillschweigend erneuert für das folgende Jahr.

Die Subskription erfolgt direkt bei der Preußischen Akademie der Wissenschaften in Berlin NW 7, Unter den Linden 38.

3. Endlich erscheinen die »Sitzungsberichte« auch wie bisher in Jahresbänden, die ebenso durch Subskription erhältlich sind, und zwar getrennt in »physikalisch-mathematische Klasse« und »philosophisch-historische Klasse«. Die Subskription auf die Jahresbände erfolgt in derselben Weise wie die Subskription auf die einzelnen Fachgruppen. Das bisherige Abonnement fällt fort.

Für jedes einzelne Heft der »Sitzungsberichte« wird (entsprechend dem Verkaufspreis der darin enthaltenen Arbeiten) ein fester Ladenpreis angesetzt. Den Subskribenten auf die Jahresbände der »Sitzungsberichte« einer einzelnen Klasse wird ein Preisnachlaß von 40 % auf die Preise der einzelnen Hefte, den Subskribenten auf beide Klassen ein solcher von 50 % gewährt.

Digitized by Google

Digitized by Google

UNIVERSITY OF CALIFORNIA AUG 18 1932

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden. „Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 1. September 1929 Nr. 25

Inhaltsverzeichnis: Ausgrabungen im römischen Alzey, Prof. Dr. Friedrich Behn, S. 281 / Das älteste Geld, Prof. Dr. Friedr. v. Bissing, S. 282 / Die deutschen Universitäten, Prof. Dr. Richard Graf Du Moulin Eckart, S. 283 / Untersuchungen zur Raumakustik, Prof. Dr. J. Zenneck, S. 283 / Die Naturgeschichte der Eisen-Familie, Prof. Dr. Victor Moritz Goldschmidt, S. 285 / Mikroklima, Privatdozent Dr. Rudolf Geiger, S. 286 / Ernährungsfragen, Prof. Dr. Arnold Durig, S. 287 / Untersuchungen über Geschmacksreaktionen der Fische auf süße Stoffe, Dr. Paul J. Trudel, S. 289 / Sitzungsberichte wissenschaftlicher Körperschaften, S. 289 / Gedenktage, S. 289 / Personalnachrichten, S. 292 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 292

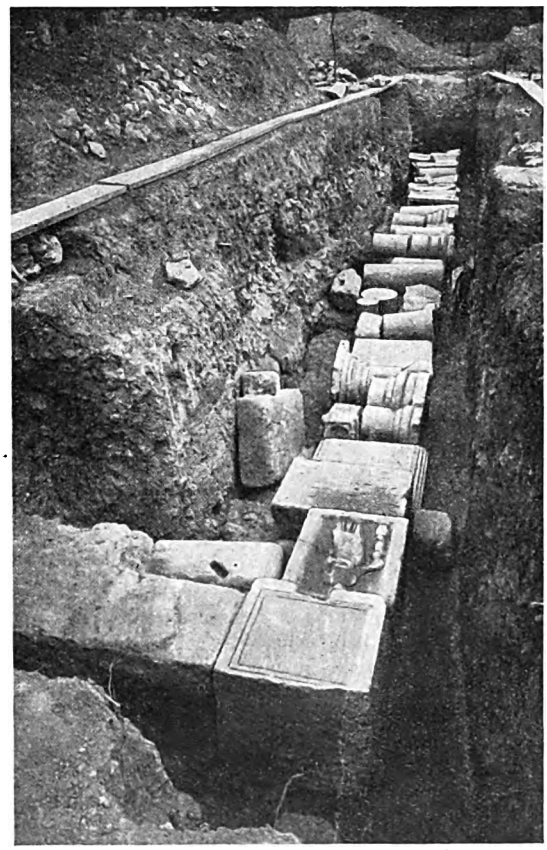
WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Ausgrabungen im römischen Alzey

Von Prof. Dr. Friedrich Behn,
Kustos und Denkmalpfleger, Mainz

Im Gebiete des spätrömischen Kastells von Alzey, das durch die Grabungen von Soldan, Anthes und Unverzagt in seinen wesentlichen Teilen durchforscht ist, lag die wahrscheinlich im 30jährigen Krieg zerstörte und dann spurlos verschwundene St. Georgenkirche. Während im südlichen und westlichen Teil des Kastells die Flurgrenzen noch heute der Innenteilung des Kastells folgen, ist die Nordostecke von einer ganz unregelmäßig ziehenden Mauer umgrenzt, der Einfassung des Georgenfriedhofs. Das vorbildliche Entgegenkommen des Grundstückbesitzers, Herrn Heinr. Korn, ermöglichte eine Nachgrabung, die jedoch nicht die gesuchte Kirche erbrachte, sondern ein römisches Gebäude sehr auffallender Form und Bauweise aufdeckte. Es gelang nicht, den vollen Grundriß aufzugraben, da der Bau sich auf das z. Zt. noch nicht zugängliche Nachbargrundstück hinüberzieht. Der auf dem Kornschen Besitztum liegende Teil enthält den westlichen Abschluß mit einem quadratischen Raum von 16 zu 16 m, Nord- und Südmauer setzen sich nach Osten noch fort. Ob wir es mit einem überdachten Innenraum zu tun haben oder einem von Hallen und Gebäuden umgebenen offenen Hof, kann erst im Rahmen einer umfassenderen Grabung entschieden werden.

Das Eigentümliche an diesem Bau ist die Konstruktion seiner Mauern: auf dem gewachsenen Boden, einem dunkelgelben Löß, liegt zunächst die übliche Rollschicht und auf dieser in dichter Folge mehr als achtzig ältere Werkstücke und Skulpturen. In dem aufgedeckten Mauerteil wurden gefunden und gehoben: 16 Bauquadern und Werkstücke, 12 profilierte Deckplatten für Viergöttersteine, 8 sog. Zinnendeckel (besser Abdeckplatten für Brüstungen), 9 Altäre, 25 Teile von Säulen, 6 Rundskulpturen und Einzelreliefs (ohne die Viergöttersteine), 6 Viergöttersteine und 4 Inschriften. Die sehr ungleich großen und für Bauzwecke wenig geeigneten Steine sind durch große Mörtelmassen auf eine gleichmäßige Sockelhöhe abgeglichen, auf der sich das aufgehende und an mehreren Stellen noch erhaltene Mauerwerk erhob. Spätrömische Stadt- und Kastellmauern enthalten ja oft Teile von älteren Bauten und Denkmälern (Mainz, Neumagen, Kreuznach), aber in so dichter Lagerung neben und teilweise übereinander fanden sich die Spolien bisher nur (wenn auch nicht in solcher Fülle) im Fundamente eines unter der Krypta des Bonner Münsters liegenden frühchristlichen Bauwerkes, das aus Matronensteinen erbaut war. Auch in Alzey sind es vorwiegend Denkmäler des Götterkultes,



Fundament der Westmauer, von Norden gesehen, im Vordergrund die Bauinschrift

und auch hier ist der Schluß zwingend, daß eine solche Behandlung von Götterbildern erst zu einer Zeit denkbar ist, als man nicht mehr an diese Götter glaubte und sie im Gegenteil dadurch bekämpfen zu können meinte, daß man ihre Bildnisse in die tiefsten Tiefen eines (christlichen?) Bauwerkes versenkte.

Digitized by Google

Die größere Bedeutung unseres neuen Fundes liegt jedoch unter allen Umständen in den Aufschlüssen, die wir aus ihm für das vorkastellische Alzey gewinnen. Am wichtigsten ist dafür eine als nordwestliche Ecke des Fundamentes verwendete Bauquader mit einer Weihinschrift an Apollo Grannus, datiert auf den 18. August 175. Das Heiligtum dieses mit Apollo identifizierten keltischen Heilgottes muß nach den Maßen der Quader mit der Bauinschrift recht bedeutende Abmessungen gehabt haben und stand zweifellos in nächster Nähe des Fundortes, da die in dieser Weise wieder verwendeten Steine naturgemäß nicht aus größerer Entfernung herbeigeholt werden konnten. Unter den Funden sind noch drei weitere Denkmäler des Apollokultes, die wohl ebenfalls aus dem Heiligtum stammen werden, ein Altar Apollini Deo, ein zweiter Apollini et Sironae et Genio und die Darstellung des leierspielenden Gottes an der Seite eines der Viergöttersteine. Auch Sirona ist Heilgottheit, ebenso die Nymphen und die Dea Sul, deren Inschriften bereits früher in Alzey gefunden wurden, so daß wir hier eine im zweiten Jahrhundert bestehende Heilstätte erschließen können.

Auch sonst war der Fund in religionsgeschichtlicher Beziehung sehr ergiebig. Ein ganzes Denkmal läßt sich aus seinen Einzelheiten wieder aufbauen; zuunterst zwei viereckige Sockel, der untere mit der Weihinschrift an Jupiter Optimus Maximus an der Vorderseite und den Reliefbildern von Fortuna, Victoria und Mars an den Nebenseiten, der obere mit Juno, Minerva, Hercules und einem merkwürdigen Gott, der die Attribute des römischen Vulcan (Zange, pileus) und des keltischen Cernunnos (Hirsch) vereinigt und in der einen Hand eine Fackel trägt; die Zusammengehörigkeit der stilistisch völlig verschiedenen Teile ergibt sich mit Sicherheit durch die Masse der profilierten Zwischenplatten. Den oberen Teil des Denkmals bildete eine Schuppensäule mit einem reichen Akanthuskapitell mit eingesetzten menschlichen Köpfen, und in den vertieften Spiegel der Oberfläche paßt ein Sitzbild des Jupiter mit einem neunspeichigen Rad an der linken Thronseite. Das Rad kommt dem römischen Jupiter nicht zu, ist vielmehr (als uraltes Sonnensymbol) das Attribut des keltischen Sonnengottes. Wir dürfen ihn also wohl Mogo nennen, und es stimmt zu dieser schon früher ausgesprochenen Gleichsetzung, daß die Mogostadt Mogontiacum, Mainz, das Sonnenrad als Wappen führt. Die Erkenntnis, daß die rheinischen Jupitersäulen vielfach auf einheimische Göttervorstellungen zurückgehen, findet hier eine weitere Bestätigung. Der „Jupiter" der Butterstädter Jupiter-Giganten-Säule des Hanauer Museums trägt gleichfalls das Rad. Ist das Rad (in seiner älteren Form als Radscheibe wie im bronzezeitlichen Norden) auch das Symbol einer Spezialisierung des altitalischen Jupiter, des Dius Fidius, so kommt eine Auswirkung dieser keineswegs allgemeinen Vorstellung in diese späte Zeit und bis in die Grenzgebiete des Imperium garnicht ernstlich in Frage, am allerwenigsten in einem Gebiet mit so starkem religiösen Eigenleben.

Die „interpretatio Romana", die hier also wieder vorliegt, tritt auch bei anderen Stücken unseres Fundes in Erscheinung. In den Darstellungen der Viergöttersteine begegnet, wie immer, Hercules sehr häufig, den mancherlei, wenn auch äußere Beziehungen mit dem germanischen Donar verbinden. Auf zwei der neuen Alzeyer Steine nimmt Juno den ihr zukommenden Platz an der Vorderseite ein, während an drei anderen Seiten Hercules in verschiedenen seiner Taten dargestellt ist: am Baume der Hesperiden, mit der lernäischen Schlange und mit dem Cerberus. Ein Unikum ist ein Relief mit doppelseitiger Darstellung, vorn Vulkan mit Hammer und Zange, hinten Venus. Die Seitenkanten stehen nicht in rechtem Winkel zu den Bildflächen, sondern sind abgeschrägt, das Bild war demnach wie manche Mithrastafeln um die senkrechte Achse drehbar, also kein Weihgeschenk, sondern das Kultbild selbst.

Baugeschichtlich hervorragend wichtig sind 10 Teile eines Systems von Doppelsäulen toskanischer Ordnung: an eine dicke Säule ist ein dünnerer „Dienst" angearbeitet, dieser hat das Kapitell in etwa $3^1/_2$ m, jene erst in 7 m Höhe. Es kann sich bei diesem Höhenverhältnis wohl kaum um ein Portal handeln, sondern eher um die Reste einer Emporenanlage, wie sie Vitruv an der Basilika von Fanum beschreibt. Gekuppelte Säulen waren aus der antiken Baukunst bisher nicht bekannt.

Aus den Inschriften lernen wir eine ganze Reihe neuer Namen kennen, zumeist keltisch in romanisierter Form: Martius Senopatius Novellus als Stifter des Grannustempels, Misionius Victor Carmanisius als Stifter des vollständig erhaltenen Jupiterdenkmals, und Demionco Primius Poprillus als Stifter eines Apolloaltars.

Die sprach-, bau- und religionsgeschichtliche Auswertung des Alzeyer Fundes, insbesondere die Untersuchung möglicher Zusammenhänge mit der deutschen Heldensage, muß der ausführlichen Veröffentlichung vorbehalten bleiben, die für das nächstjährige Heft der „Mainzer Zeitschrift" vorgesehen ist.

Das älteste Geld?

Von Prof. Dr. Friedr. W. von Bissing, Oberaudorf a. Inn

In ägyptischen Texten, deren ältester in die Pyramidenzeit gehört, kommt als Wertmesser eine Einheit „Schet" vor, nach der u. a. der Wert von Kleidern, Getreide, Ziegen, Silber, die als Arbeitslohn überwiesen werden, näher bestimmt wird. Man hat berechnet, daß in der XVIII. Dynastie der Arbeitslohn zwei solcher Schet betrug. Nach dem mathematischen Papyros Rhind galt das gleiche Gewicht Gold 12, Silber 6 und Blei 3 Schet. In einem interessanten Aufsatz in der Revue de l'Egypte ancienne II, dem wir uns hier anschließen, hat Weill in dem Schet eine „unité de compte" erkannt, die nicht einen realen Gegenstand bezeichne, sondern, worauf auch das Determinativ der Schriftrolle hinweise, theoretisch sei. Sottas und Chassinat haben zuerst den Ausdruck „Shait-monnaie" geprägt, wobei Chassinat vermutete, Schet habe ursprünglich ein Metallbecken bezeichnet, dann eine entsprechende Metallmenge. Es scheint in der Tat, als hätte das Wort im Alten und Mittleren Reiche einen bestimmten, sich selbst gleichbleibenden und allgemein anwendbaren Wertmesser dargestellt; worauf er sich gründete, bleibt ungewiß, immerhin hat Weills Meinung, die Schet stelle die Hälfte des Goldringes dar, den wir aus vielen Gewichten des Alten Reiches kennen, manches für sich. Das Goldringgewichtssystem verschwindet seit dem Neuen Reich mehr und mehr, und auch die Schet wird selten. Sie werden von dem an das mesopotamische Gewichtssystem angeglichenen Kite-Deben-System verdrängt, das vielleicht im ägypto-phoinikischen Kreis seinen Ursprung nimmt. Was aber der alten Scheteinheit einen ganz besonderen Charakter gibt, ist der Umstand, daß in irgendeiner Weise sein voller Wert durch den Aufdruck eines Stempels gewährleistet worden sein muß; anders ist die Schreibung mit dem Siegelzeichen schwer zu verstehen. Trifft die Annahme zu, dann hätten wir einen weiteren Fall einer in der Geschichte der ägyptischen Kultur nicht ganz seltenen Erscheinung: der verheißungsvolle Anfang mit durch Prägung garantierten Wertmessern, wirklichem Geld also, blieb stecken und wurde durch andere, bei den weniger erfinderischen, aber geschäftstüchtigeren Nachbarn übliche Tauschmethoden verdrängt, bis aus dem griechischen Kulturkreis im letzten Jahrhundert vor Alexander echte Münzen eingeführt wurden. Wer denkt dabei nicht an die Geschichte des Alphabets, dessen Grundgedanke schon im vierten Jahrtausend in Aegypten gefunden worden war, aber erst auf dem Umweg über die phoinikische und die aus dieser abgeleitete griechische Schrift in christlicher Zeit, im koptischen Alphabet, folgerichtig auf die ägyptische Sprache angewendet wurde, wofür auf Schaefers und Sethes Forschungen verwiesen sei.

Digitized by Google

Die deutschen Universitäten

Von Prof. Dr. Richard Graf Du Moulin Eckart,
Technische Hochschule München

Die Geschichte der deutschen Universitäten ist ein Problem, das im allgemeinen wie im besonderen schon seit Jahrhunderten gepflegt worden ist. Man hat sich freilich dabei vielfach auf eine Art von Annalistik beschränkt, die um so leichter war, als ja die Archive der Universitäten im Gegensatz zu vielen anderen gewisse Schutzgeister hatten und deshalb weder in den Schwedenkriegen noch in anderen stürmischen Zeiten gelitten haben.

Aber von einer wirklichen Erfassung des Gedankens und einer Darstellung kann doch erst die Rede sein, seitdem der Nestor der Berliner Universität und der deutschen Geschichtsschreibung überhaupt sein großes Werk über die Berliner Hochschule vollendet hat. Denn Max Lenz hat sozusagen die Methode für die Behandlung dieser im hohen Grade interessanten Materie gefunden und uns ein Vorbild für diese Art der Geschichtsschreibung gegeben. Er hatte freilich nur ein Jahrhundert dieser Entwicklung zu behandeln. Aber gerade dieses Jahrhundert hat das Fazit gezogen aus der langen, großen, aber auch überaus kleinlichen Vergangenheit jener Universitäten, welche seit dem Ausgang des Mittelalters in Deutschland geschaffen worden sind. Man kann auch heute eine Universität nicht mehr nach der Ehrwürdigkeit ihres Alters beurteilen, wie ja so manche hohe Schulen der Zeit zum Opfer gefallen sind. Man hat so manche „alma mater", welche die Augen geschlossen, begraben. Und doch haben auch diese heimgegangenen hohen Schulen zu ihrer Zeit durchaus ihre Pflichten erfüllt und Schritt gehalten mit der Entwicklung der deutschen Wissenschaft. Es soll damit nicht etwa gesagt sein, daß die deutsche Wissenschaft jemals an die deutschen Hochschulen allein gebunden gewesen sei, und daß lediglich durch sie der deutschen Kultur jene reiche und notwendige Nahrung an wissenschaftlichen Fortschritten zuteil geworden wäre. Das Leben einer Nation fließt aus so vielen Quellen und ist genau wie der menschliche Körper von einer Art von Arterien- und Venensystem durchdrungen. Aber wie im menschlichen Körper der Kreislauf des Blutes nicht bloß eine Notwendigkeit, sondern geradezu die Vorbedingung des menschlichen Lebens ist, so haben auch die Universitäten von Anfang an das Leben des deutschen Volkes beeinflußt und gefördert oder auch in Zeiten, da die Adern stockten, gehemmt. Aber die Gründung der ersten Universitäten war eine Notwendigkeit und Prag, Wien, Heidelberg und selbst Köln sind entstanden, weil man sich freimachen wollte von dem fremden Einfluß, ohne daß man diesem Tür und Tor geschlossen hätte. Aber sobald die deutschen Universitäten gegründet waren und nun in allen Territorien auf Grund dieser geradezu örtlich zu nennenden Bedürfnisse neue hohe Schulen entstanden, hat sich ein gewisser persönlicher Charakter ausgebildet, der dann wiederum durch die Gemeinsamkeit der Ziele aller Hochschulen diesseits und jenseits der Alpen, diesseits und jenseits des Rheins, sich als Notwendigkeit erwiesen hat. Trotz vieler Engherzigkeit hat jede doch das Weltbild ihrer Zeit auf sich reflektiert. Darin liegt besonders der geheime Zauber des Fortschrittes der deutschen Hochschulen. Man hat Reformation und Jesuitentum zu gleicher Zeit, je nach dem Standpunkt, den man einnahm oder einnimmt, als Fortschritt und Nachteil betrachtet. Gewiß haben beide Richtungen in ihrer Art die hohen Schulen selbst und sogar ihr Territorium beeinflußt. Hat es doch auch an den spezifisch protestantischen Universitäten an unduldsamen Theologen und selbst blutigen Ketzerrichtern nicht gefehlt. Aber diese treten in dem Bild der jahrhundertelangen Entwicklung doch zurück, und sie müssen sich gefallen lassen, daß man sie nicht als Förderer, sondern als Krebsschaden ihrer hohen Schule betrachtet. Sie mußten dem Geist der Zeit weichen, dem sie eine gewisse konservative Richtung aufrecht zu erhalten suchten und, trotzdem sie den von außen und innen kommenden Strömungen sich entgegenstellten, doch den stärkeren Gewalten das Feld räumen. Das alte Bild der deutschen Götter von Asgard und ihrem Kampfe mit dem Riesen erneuert sich in jeder Zeitepoche. Und als jene Periode der Aufklärung hereinbrach und Menschen wie Wolf und Thomasius den Geist der Universität zu bestimmen begannen, da war die Herrschaft der Kleinen und Kleinsten doch bis zu einem gewissen Grade zu Ende. Man könnte das dichterische Wort auf die Universitäten anwenden:

„Nicht die Gelehrten
Sind allein die Geehrten,
Nein — auch die Fürsten —
Und — vor allem —
Die nach Weisheit dürsten."

Denn seit den Schülern Abälards einerseits und Karl IV. andererseits hat sowohl das Fürstentum als auch die Studentenschaft zu der Entwicklung der deutschen Universitäten beigetragen. Wenn man heute nach Cambridge oder noch besser nach Oxford kommt und die alten ehrwürdigen Höfe der dortigen Universitäten betritt, so fühlt man sich geradezu beschämt, daß man nicht an diesen geweihten Stätten in der Tracht mittelalterlicher Scholaren erscheint. Bei uns ist das anders. Bei uns hat doch im Grunde genommen der Student den Ausschlag gegeben, und wenn auch zeitweise Staat und Professorentum die Entwicklung desselben hemmen wollten, so ist ihnen das nur zu ihrem eigenen Schaden und zum Schaden der Hochschulen gelungen. Das eigentliche treibende Element für den Lehrenden ist der Lernende. Das ist die Weisheit, die man aus der Geschichte der deutschen Universitäten zu ziehen vermag. Das gilt von der Vergangenheit, gilt von der Gegenwart und wird auch von der Zukunft gelten. Wenn die deutsche Jugend die Universitäten nicht mehr braucht, dann ist es um deren Existenz getan. Nicht Befehl und nicht Gründungseifer und nicht Stolz auf Förderung der Wissenschaft ist es, was hier den Ausschlag gibt. Aber wir sind doch überzeugt, daß gerade das gesunde Bedürfnis der deutschen Jugend immer und immer wieder nur an der hohen Schule gefördert zu werden vermag, und daß der Fortschritt nur erreicht werden kann durch den wundersamen Zusammenhang zwischen Lehrenden und Lernenden. Das war so in den Tagen Abälards, und das ist auch heute noch so. Dadurch ist die Universität der Born geworden für alles Gute: und von hier aus strömt es durch eine Fülle von Leitungen wiederum in das deutsche Leben hinein, aus welchem dieses edle deutsche Naß hervorgegangen ist: „*πάντα ῥεῖ*" sagt der griechische Philosoph und das gleiche enthüllt uns der Gang der Geschichte der deutschen Universitäten[1]).

Untersuchungen zur Raumakustik

Von Prof. Dr. J. Zenneck, Technische Hochschule München

Die bisherigen Verhältnisse in der Raumakustik zeigen am besten die vielen Säle, in denen man von den meisten Plätzen aus den Vortragenden nicht versteht. Es wäre ungerecht, dafür die Architekten allein verantwortlich zu machen; denn wenn sie einen Physiker um Rat fragten, so erfuhren sie im allgemeinen auch nichts Brauchbares: die Physik hatte die raumakustischen Probleme als hoffnungslos aufgegeben. Darin ist ein Wandel eingetreten, seitdem man sich im Rundfunk überzeugt hatte, daß die Güte der Uebertragung ebensosehr ein raumakustisches als elektrisches Problem ist, daß eine gute Uebertragung nur möglich ist, wenn der Auf-

[1]) Vgl. des Verfassers „Geschichte der deutschen Universitäten", Stuttgart bei Ferdinand Enke 1929.

Digitized by Google

nahmeraum die entsprechenden akustischen Eigenschaften besitzt. So ist aus der Zwangslage heraus, in der sich der Rundfunk befand, das Studium der Raumakustik neu belebt und dann auf alle möglichen Fragen, die nichts mit Rundfunk zu tun haben, ausgedehnt worden. Man konnte die früher aussichtslose Aufgabe jetzt mit Erfolg anfassen, weil inzwischen gerade auf dem Boden der drahtlosen Telegraphie und Telephonie experimentelle Hilfsmittel entwickelt waren, die sich für die Raumakustik vorzüglich bewährten: Röhrengeneratoren mit Lautsprechern als Schallquellen, hochwertige Mikrophone, Verstärker, die eine oszillographische Aufnahme des zeitlichen Verlaufs des Schalldrucks an irgendeiner Stelle eines Raums gestatten.

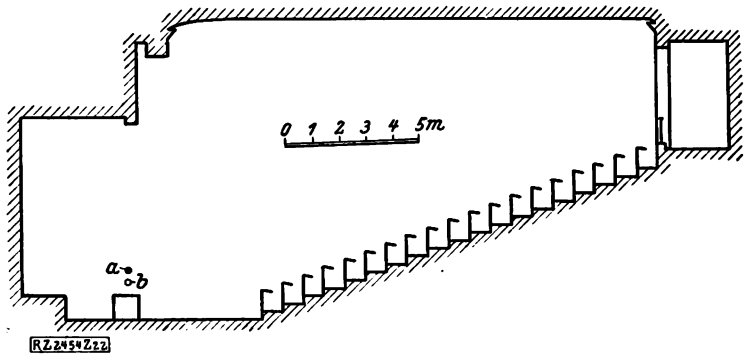


Abb. 1.

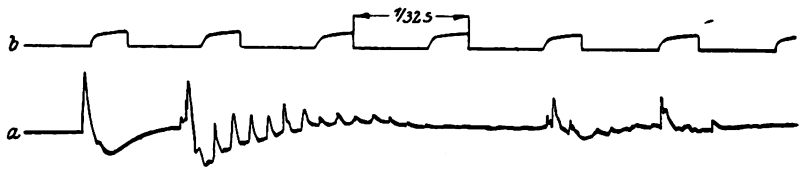


Abb. 2.

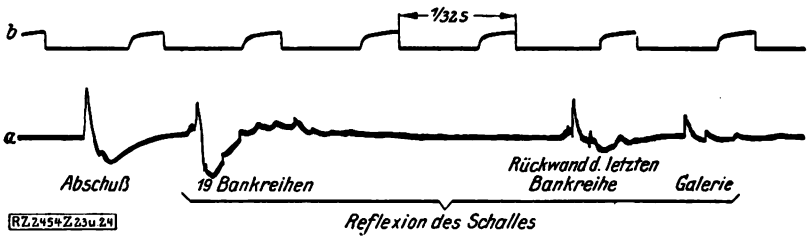


Abb. 3.

Abb. 1—3. Akustische Stoßprüfung des physikalischen Hörsaales der Technischen Hochschule München, leer, Abb. 2, und vollbesetzt, Abb. 3. Der Vergleich mit Abb. 1 zeigt die Uebereinstimmung der räumlichen Verhältnisse mit den aufgezeichneten Reflexionen. a = Oszillogramm b = Zeitmarken des Stimmgabel-Unterbrechers.

Heute wird an allen möglichen Stellen über raumakustische Fragen gearbeitet. Von Untersuchungen, die im Physikalischen Institut der Technischen Hochschule München mit gütiger Unterstützung der Notgemeinschaft ausgeführt wurden, möchte ich einiges mitteilen.

Zur Prüfung der akustischen Eigenschaften eines Raumes haben wir[1]) zwei Methoden angewandt. Bei der einen, der Stoßprüfung, wird aus einer kleinen Pistole ein Schuß abgefeuert und der zeitliche Verlauf der Schalldruckkurve im Raum mit einem Mikrophon, Mehrfachverstärker mit Widerstandskopplung und Siemens-Oszillograph aufgenommen. Die zweite, die Tonprüfung, bestand darin, daß ein Röhrensender mit Lautsprecher mit Hilfe eines Unterbrechers in regelmäßigen Abständen Tongruppen aussandte und dann die Schalldruckkurven in derselben Weise aufgenommen wurden.

Einige Beispiele sollen die Ergebnisse zeigen. Das erste ist die akustische Stoßprüfung des Physikalischen Hörsaals der Technischen Hochschule München. Es ist ein ganz regelmäßig gebauter amphitheatralischer Raum mit dem Querschnitt von Abb. 1. Wenn das Mikrophon sich über dem Hörsaaltisch bei b in der Mitte des Raums befand und der Schuß unmittelbar darüber abgefeuert wurde, so ergab sich bei leerem Hörsaal die Schalldruckkurve a von Abb. 2, in der die Abszissen der Zeit, die Ordinaten dem Druck an der betreffenden Stelle proportional sind. Der Zeitmaßstab folgt aus Kurve b, deren Zeitmarken 1/32 Sek. darstellen. Man sieht der Reihe nach den Abschuß, die Reflexionen an den einzelnen Bankreihen, am stärksten diejenige an der ersten (überlagert von der Reflexion am Boden), die übrigen mit abnehmender Stärke, dann die Reflexion an der verhältnismäßig hohen Rückwand der letzten Bankreihe und schließlich die an der Galerie (beide überlagert von der Reflexion an der Decke). Im vollbesetzten Hörsaal (Kurve a von Abb. 3) fallen die Reflexionen an den Bänken — abgesehen von der an der Vorderwand der ersten und an der Rückwand der letzten — fast vollkommen weg, da sie durch die in den Bänken sitzenden Zuhörer gestört werden. Solche Aufnahmen geben ein genaues Bild davon, an welchen Stellen des Hörsaals Schallreflexionen eintreten.

Als Beispiel für die Tonprüfung enthält Abb. 4 Kurve a das Oszillogramm, das der Aufnahmeraum des Münchner Rundfunksenders ergab; die Kurve b stellt den Strom im Lautsprecher (Tongruppen), die Kurve c die Zeitmarken dar. Die Schalldruckkurve a in Abb. 4 zeigt, entsprechend den guten akustischen Eigenschaften des Raums, nur eine schwache, auf den direkten Schall unmittelbar folgende Reflexion. Die einzelnen Tongruppen sind scharf voneinander getrennt. Im Gegensatz dazu gibt die Kurve a in Abb. 5 die entsprechende Aufnahme in einer Eingangshalle der Technischen Hochschule mit einer gewölbten Decke, einer Hohlkehle mit geringem Krümmungsradius zwischen Decke und Seitenwänden und einem Steinfußboden wieder. Die Kurve veranschaulicht die geradezu ungeheuerlichen akustischen Eigenschaften des Raumes. Man bekommt überhaupt keine abgesetzten Tongruppen mehr, sondern nur ein allgemeines Tönen im Raum. —

Die Untersuchung der akustischen Eigenschaften von Räumen ist natürlich nicht das Endziel. Die praktischen Aufgaben der Raumakustik sind einmal die Verbesserung der Akustik in einem vorhandenen Raum und dann die Beratung des Architekten durch die Voraussage der akustischen Eigenschaften eines erst projektierten Saales, d. h. die Gutmachung begangener und die Vermeidung künftiger akustischer Fehler.

Die erste Aufgabe ist nur zu lösen, wenn man die akustischen Eigenschaften des Raumes und die Ursachen einer etwaigen schlechten Akustik festgestellt hat. Wie einfach dann unter Umständen — aber keineswegs überall — die Mittel zur Verbesserung der Akustik sind, mag das Beispiel der schon erwähnten Eingangshalle zeigen. Die ungewöhnlich schlechte Akustik dort war

[1]) Die Messungen wurden auf meine Anregung von Dipl.-Ing. Schindelin und Scharstein und später Kuntze und Link ausgeführt.

Digitized by Google

dadurch hervorgerufen, daß die Schallwellen an der gewölbten Decke und besonders der Hohlkehle zwischen Decke und Seitenwänden, ebenso vom Steinboden mit sehr geringer Absorption reflektiert wurden und lange Zeit zwischen Decke und Boden hin- und herwanderten (vgl. Abb. 5). Bedeckt man den Boden mit einem schallabsorbierenden Teppich, so werden die Schallwellen, nachdem sie einmal an der Decke bzw. der Hohlkehle reflektiert waren, fast vollkommen absorbiert. Die Schalldruckkurve wird dann diejenige von Abb. 6. Sie wird fast ebenso gut wie diejenige (Abb. 4) des Aufnahmeraums im Münchener Rundfunksender. Im Ehrensaal des Deutschen Museums

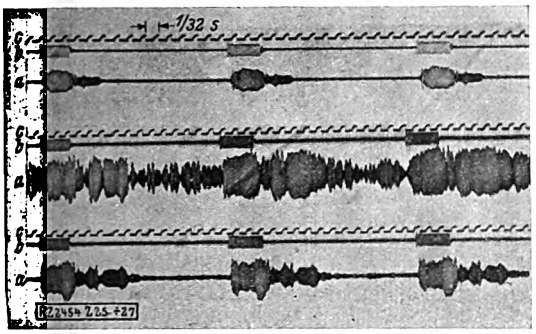


Abb. 4.

Abb. 5.

Abb. 6.

Abb. 4. Tonprüfungen im Aufnahmeraum des Münchener Rundfunksenders.

Abb. 5. Tonprüfungen in einer Eingangshalle der Techn. Hochschule München mit gewölbter Decke und Steinfußboden.

Abb. 6. Tonprüfungen in der gleichen Eingangshalle, aber mit schallabsorbierender Abdeckung des Fußbodens.

a = Oszillogramm des Schalles
b = Strom im Lautsprecher (Tonquelle)
c = Zeitmarken (je 1/32 S).

genügte die Verhängung eines verhältnismäßig kleinen Teils der Seitenwände mit Gardinen, um die vorher recht schlechte Akustik so zu verbessern, daß man jede Silbe des Redners versteht. In manchen Fällen ist es schon ausreichend, wenn man einfach den Platz des Redners ändert.

Die zweite Aufgabe, Vorausbestimmung der akustischen Eigenschaften eines erst projektierten, event. nicht einfachen Raumes auf Grund der Pläne, erfordert eine erhebliche Erfahrung. Diese läßt sich nur gewinnen, indem man möglichst viele Typen vorhandener Räume akustisch vermißt. Aus diesem Grund haben wir alle möglichen Räume von den verschiedensten Formen und Größen auf ihre akustischen Eigenschaften hin untersucht: vom Rundfunkaufnahmeraum mit fast vollkommener Dämpfung bis zum Wasserschloß am Walchenseewerk mit extrem geringer Dämpfung der Reflexion, in dem die von einer Person hintereinander gesungenen Töne eines Dreiklangs etwa 15 Sekunden lang gemeinsam wie ein Akkord eines Männergesangvereins weitertönen, die verschiedensten Hörsäle, die Aula der Universität Freiburg und auch im Bau befindliche Säle, bei denen man die Aenderung der akustischen Eigenschaften mit dem Fortschreiten des Ausbaues verfolgen konnte.

Die Naturgeschichte der Eisen-Familie [1])

Von Prof. Dr. Victor Moritz Goldschmidt,
Universität Göttingen und Oslo

Die Elemente Titan, Vanadium, Chrom, Mangan, Eisen und Nickel bilden im periodischen Systeme der chemischen Elemente eine Gruppe besonderer Art, die man als Eisen-Familie bezeichnen kann. In gewissem Sinne schließen sich hieran noch die Elemente Scandium und Kupfer an. Die Elemente der Eisen-Familie weisen eine Reihe gemeinsamer Züge auf, die in der besonderen Bauart der Atome begründet sind. Diese Eigentümlichkeiten kommen sowohl im physikalischen Verhalten der einzelnen Atome zum Ausdruck als auch in den chemischen Eigenschaften derselben Elemente, und diese Eigenschaften sind auch von besonderer Bedeutung für die technische Verwertung der Eisenmetalle, ihrer Verbindungen und Legierungen. Vor allem sind die Abweichungen des Ionen-Baues von dem hochsymmetrischen und stabilen Baue der Edelgas-ähnlichen Ionen bestimmend für die besonderen Eigenschaften der Eisen-Familie. Es kommt dies zum Ausdruck in den optischen Spektren der Eisenmetalle, in dem Paramagnetismus und den ferromagnetischen Eigenschaften, in dem Wechsel der Valenzbetätigung, in der Färbung der Ionen, Eigenschaften, die großenteils darauf zurückzuführen sind, daß nicht wie bei den im periodischen Systeme vorhergehenden Elementen Kalium und Kalzium ein einziger energetisch sehr bevorzugter Zustand durch Ionenbildung leicht erreichbar ist, sondern daß mehrere, konkurrierende Zustände möglich sind, deren Energieunterschiede nicht sehr bedeutend sind. Eben diese Eigentümlichkeit des Atombaues gibt den Elementen der Eisen-Familie die Fähigkeit, bestimmte Energie-Beträge an andere Elemente zu übertragen; die Elemente der Eisen-Familie besitzen in besonderem Maße die Fähigkeit, auf chemische Vorgänge beschleunigend zu wirken, sie liefern der Technik eine Reihe wichtigster Katalysatoren.

Die hohen Schmelzpunkte und Siedepunkte, sowie die große mechanische Festigkeit der Eisenmetalle deuten auf besonders starke Bindungskräfte zwischen den Atomen dieser Elemente. Diese starken Atom-verbindenden Kräfte bedingen die große, ja überragende Bedeutung der Eisen-Familie als metallische Werkstoffe. Bei den allermeisten wichtigsten Anwendungen von Metallen der Eisenmetalle als Werkstoffe werden jedoch nicht die einzelnen reinen Metalle als solche verwandt, mit alleiniger Ausnahme des Nickels und des in gewissem Sinne der Eisen-Familie angehörenden Kupfers, sondern man verwendet Legierungen; für keinen Zweig der Metallverwertung ist daher die Legierungskunde so wichtig, wie gerade für das Eisenhüttenwesen. Es ist daher sinngemäß, gerade bei einer Erörterung über die Metalle der Eisen-Familie jenes Mannes zu gedenken, dem wir vor allem die klassische Legierungskunde verdanken, dem Altmeister Gustav Tammann.

Viele Eigenschaften metallischer Kristallarten, und besonders auch die technisch wichtigen mechanischen Eigenschaften stehen in nahem Zusammenhange mit der Anordnung der Atome in Kristallgittern und lassen sich durch Umbau der Kristallgitter beeinflussen. Von besonderer Bedeutung für das Verständnis der Vorgänge bei der mechanischen Bearbeitung der Eisenmetalle sind daher einerseits die klassischen Untersuchungen von O. Mügge über die mechanische Deformation von Kristallen durch Gleitung und Schiebung in ihrer Abhängigkeit vom Kristallbau, andererseits alle jene Untersuchungen, welche uns über Beziehungen zwischen chemischer Zusammensetzung des Werkstoffes und Art des Kristallbaues Auskunft erteilen, wie gerade bei dem Eisen die Untersuchungen von F. Wever.

Der technische Wert eines Werkstoffes für die menschliche Wirtschaft ist jedoch nicht nur abhängig von seinen, mehr oder weniger günstigen, Eigenschaften, sondern vor allem auch von seiner technischen Zugänglichkeit, also der Art seines Vorkommens in der Natur und der Möglichkeit seiner Gewinnung. Die stofflichen Grundlagen der Gewinnung von Eisenmetallen können erörtert werden, wenn wir die Mengenverhältnisse der Elemente in der Natur feststellen und wir die Vorgänge untersuchen, welche in der Natur zur örtlichen Anreicherung bestimmter Elemente führen.

Wir können die Mengenverhältnisse der Elemente der Eisen-Familie in den uns zugänglichen Teilen des Erd-

[1]) Vgl. meinen Artikel „Die Naturgeschichte der Eisenfamilie“ in der Zeitschr. „Stahl und Eisen“ 1929, Heft 18.

Digitized by Google

balles verstehen, als Auswirkung der besonderen Eigenschaften der einzelnen Atom-Arten bei der Entwicklung unseres Planeten. Die Verteilung der Eisenmetalle in den verschiedenen Gesteinen der Erde — die Geochemie der Eisen-Familie ist heute schon in den wesentlichen Zügen bekannt — und die Vorgänge der Anreicherung, deren Auswirkungen wir in der Natur beobachten, lassen sich technisch angewandten Trennungsvorgängen vergleichen, etwa mit der Sonderung der Elemente bei metallurgischen Schmelzoperationen. Es läßt sich fernerhin zeigen, wie die Verteilung der Elemente der Eisen-Familie auf die verschiedenen Arten von Erzlagerstätten ebenfalls bedingt ist durch die Besonderheiten der einzelnen Atomarten beziehungsweise Ionenarten.

Aber nicht nur in der unbelebten Natur und in der Technik sind die Metalle der Eisen-Familie von der größten Bedeutung, die organische Natur bedient sich ebenfalls dieser Elemente, um besondere Wirkungen zu erzielen, die wiederum durch die besondere Art des Atombaues ermöglicht werden. Auch in den Lebewesen finden wir Metalle der Eisen-Familie als Beschleuniger chemischer Vorgänge; wir finden sie im Blute als Träger von Sauerstoff, und die Atmung, der wichtigste aller Lebensvorgänge, bedarf des Eisens als unentbehrlichen Hilfsstoffs, wie es O. Warburg gezeigt hat.

Die Naturgeschichte der Eisen-Familie ist somit die Grundlage für vielfaches Geschehen in der anorganischen und in der organischen Natur, ja man darf sagen, eine der notwendigen Grundlagen des Lebens.

Mikroklima

Von Privatdozent Dr. Rudolf Geiger,
Universität München (bayer. Landeswetterwarte)

Durch die meteorologischen Landesnetze sind heute die Klimaverhältnisse unseres Gebietes in ihren Grundzügen bekannt. Die Weiterentwicklung der klimatologischen Forschung (soweit es sich um das deutsche Klima handelt) versucht einmal diese Kenntnis immer mehr zu erweitern und aus dem Bereiche der Statistik in das Gebiet physikalischer Gesetzmäßigkeiten herüberzuholen und damit zu vertiefen. Andererseits geht sie vom Studium des Großklimas zu demjenigen des Kleinklimas über. Hier sind es besonders die praktischen Bedürfnisse, welche die Triebfeder weiterer Untersuchungen bilden. Die Land- und Forstwirtschaft, der Gartenbau und die Moorwirtschaft können sich mit den Kenntnissen der klimatologischen Grundzüge nicht begnügen. Sie müssen das Spezialklima ihres Arbeitsgebietes: des Feldes, auf dem der Landmann arbeitet, des Pflanzgartens, in welchem der forstliche Jungwuchs hochkommen soll, kennen. Das Klima auf kleinstem Raume, das Mikroklima, muß untersucht werden.

Stichprobenweise Messungen des Mikroklimas zeigten stets überraschend große Abweichungen von dem „Großklima". In nächster Nähe Münchens fanden sich beispielsweise Ortslagen, in welchen im Frühjahre 1925 in 75% aller Mainächte und in der Hälfte aller Juninächte nahe über dem Boden Frost eintrat, während die meteorologischen Stationen in diesem Zeitraume eine einzige Frostnacht registrierten, die Station im Stadtinnern von München sogar keine. Dies Beispiel allein kann zeigen, welch große praktische Bedeutung dem Studium des Mikroklimas zukommt.

Als nächstliegenden Weg zu diesem Studium möchte man vielleicht die Verdichtung des Stationsnetzes empfehlen. Je mehr sich die meteorologischen Beobachtungspunkte im Lande drängen, desto mehr muß naturgemäß das örtliche Klima erfaßt werden. Das ist jedoch unter den bei uns gegebenen Verhältnissen nur bedingt richtig; denn meteorologische Stationen sind an Siedlungen gebunden, und je größer eine Siedlung ist, desto wahrscheinlicher ist es, einen geeigneten Beobachter in ihr zu finden. Gerade das offene Land, dessen Untersuchung für die Praxis am wichtigsten ist, bleibt also am geringsten bedacht. Vor allem aber scheitert die Vergrößerung des Stationsnetzes an der Kosten- und Personalfrage. Nur mit großen Schwierigkeiten vermögen heute die meteorologischen Zentralstellen die Mittel zur sachgemäßen Erhaltung der bestehenden Netze zu beschaffen. Noch schwieriger ist es, Beobachter zu gewinnen, die bei der heutigen allgemeinen Belastung des Wirtschaftslebens Zeit und Kraft aufbringen können, um den aufopferungsvollen, eine große Hingabe und Selbstzucht erfordernden Beobachtungsdienst, der im wesentlichen stets ein freiwilliger sein muß, auszuüben.

Ein anderer Weg ist einfacher und zurzeit gangbarer. Man versucht nämlich, in die physikalischen Gesetzmäßigkeiten einzudringen, nach denen das örtliche Mikroklima von dem Großklima, dessen Kenntnis uns das Landesnetz vermittelt, abweicht[1]). Auf Versuchsfeldern, welche als typische auszuwählen sind, führt man Messungsreihen durch, welche mehr den Charakter von Experimenten, als von statistischen Beobachtungen tragen, daher meist kurzfristig, aber mit bestem Instrumentarium und geschultem Personal ausgeführt werden. Die Abweichungen des Mikroklimas lassen sich auf mehrere Grundlagen zurückführen, und zwar öffnen sich drei Untersuchungsgebiete auf diesem Wege: es gilt, den Einfluß der Bodennähe, der Geländegestaltung und der Vegetation zu bestimmen.

Nach allgemeiner Vereinbarung werden schon seit Jahrzehnten die meteorologischen Instrumente in etwa 2 m Höhe aufgestellt, weil unterhalb dieser Höhe der örtliche Einfluß wirksam wird. Die Bodenoberfläche spielt für alle meteorologischen Vorgänge eine fundamentale Rolle. Die Erwärmung der unteren Atmosphäre bei Tage erfolgt von der Erdoberfläche aus, ebenso die Abkühlung bei Nacht. Der Wasserdampf der Luft wird von den Verdunstungsflächen am Boden geliefert und erst vermittels der bodennahen Luftschicht der höheren Atmosphäre zugeführt. Die Windbewegung am Boden wird nahezu Null. Dies alles muß sich in einem besonderen „bodennahen Klima" auswirken. Nähern wir uns von oben her der Erdoberfläche, so nimmt die Tagestemperaturschwankung rasch zu, der Wasserdampfgehalt steigt, die Windgeschwindigkeit nimmt ab. Für alles aufkommende Pflanzenleben wird so am Boden — gerade für diejenigen Pflanzen, welche am jüngsten und darum am klima-empfindlichsten sind! — ein wesensanderes Klima geschaffen, als es schon in der Höhe des aufrechtgehenden Menschen anzutreffen ist.

Durch die örtliche Geländegestaltung wird ferner dieses bodennahe Klima weiter abgeändert. Bei Nacht fließt die kalte und darum schwere Luft (ähnlich dem Wasser) den Vertiefungen zu und schafft Frostlöcher und Kälteseen. Bei Tage ändert die geringste Bodenneigung die Intensität der Sonnenbestrahlung für die Erdoberfläche und schafft damit weitere örtliche Mikroklima-Unterschiede. Hierzu treten die Austauschbewegungen der Luft längs größerer Hänge.

Der dritte Betrachtungskreis beschäftigt sich mit der Wechselwirkung von Pflanzenwelt und Kleinklima. Bereits eine geringfügige Bewachsung des Bodens (z. B. mit kurzem Gras) ändert die Art des Wärmeumsatzes an der Erdoberfläche. Handelt es sich um höhere Vegetation, so erfolgt der tägliche Wärmeumsatz an der Vegetationsoberfläche; sie übernimmt auch in bezug auf die Wind- und Feuchtigkeitsverhältnisse großenteils die Rolle, welche bei dem unbewachsenen Boden die Erdoberfläche spielt. Unterhalb der Vegetationsoberfläche aber entsteht ein neuer Klimaraum, welcher bei dem hochstämmigen Wald sogar den Charakter eines selbständigen Luftkörpers („Waldatmosphäre") bekommt. Diese dritte Art des Mikro-

[1]) Eine erste Zusammenfassung dieser Fragen und der bisher geleisteten Arbeiten ist versucht in meinem Buch: R. Geiger, Das Klima der bodennahen Luftschicht, Vieweg 1927 (Bd. 78 der Sammlung: „Die Wissenschaft").

Digitized by Google

klimastudiums schafft engste Beziehungen zwischen der Botanik und der Meteorologie. Ein Botaniker, Gr. Kraus, schrieb 1911 sein bahnbrechendes Werk: „Boden und Klima auf kleinstem Raum." Ihm folgten zahlreiche ökologische Untersuchungen, so von F. Firbas, H. Heil, Br. Huber, O. Stocker, A. Zlatnik u. a. Die jüngst begonnene Untersuchung am Lunzer See[2]), welche in sorgfältigster Kleinarbeit „den Zusammenhängen zwischen den durch Klima, Witterung, Boden gebotenen Bedingungen und dem Leben von Pflanze und Tier" in einem vom Menschen unberührten Gebiet nachgeht, verspricht wertvollste Aufschlüsse in dieser Hinsicht.

Ernährungsfragen[1])

Von Professor Dr. Arnold Durig, Universität Wien

Die künftige Gestaltung der Ernährung auf der Erde wird abhängen von dem Ausmaß zugeführter Sonnenenergie, von dem auf der Erde herrschenden Klima und von dem Vorkommen jener Stoffe, derer die Pflanze zum Aufbau bedarf. Ueber die künftige Gestaltung des Energie- und Wärmehaushaltes der Erde gibt es nur Vermutungen. Auch über das Kommen und Gehen größerer Klimaschwankungen auf der Erde sind wir vollkommen im ungewissen; es werden aber dann, wenn einmal die Produktion der Erde auf größte Grenzwerte gestiegen ist und diesen sich die Zahl der lebenden Menschen angepaßt hat, schon geringste Klimaschwankungen durch Minderung der Ernten zu schweren Störungen in der Volksernährung führen. Die Hoffnung, durch Nahrungsmittelsynthese solchen Ausfällen zu begegnen, ist recht gering. Einesteils wird es wohl nie möglich sein, eine Nahrung mit voller biologischer Wertigkeit herzustellen, anderseits sind im Verhältnis zu den erforderlichen Energiemengen die zu erwartenden Ausbeuten an Nahrungsmitteln so gering, daß an die Deckung eines nur irgendwie beträchtlichen Teiles des Lebensmittelerfordernisses durch jene Energiemengen, welche von den sonst für die Wirtschaft erforderlichen Energiemengen noch erübrigt werden können, nicht gedacht werden kann.

Zu den Stoffen, welche für das Leben der Pflanzen und deren Lebensmittelsynthese unbedingt erforderlich sind, gehört in erster Linie die Kohlensäure, die durch die Verdrängung der Kieselsäure aus ihren Verbindungen eine stete Verminderung erfahren dürfte. Vom Kohlensäuregehalt der Luft hängt aber der ganze Ernährungshaushalt auf der Erde ab. Da die Luft nur 0,03% Kohlensäure enthält, bedeutet eine Verminderung dieses Wertes nur um ein tausendstel Prozent gleich viel wie die Gesamtmenge an Kohlensäure, welche im Laufe eines Jahres von der Pflanzenwelt der ganzen Erde assimiliert wird. In Bezug auf eine Minderung des Sauerstoffgehaltes der Luft besteht keine Gefahr. Wenn überhaupt kein Sauerstoff in die Luft zurückkehren würde, würde der Sauerstoffgehalt der Luft erst in 300000 Jahren eine Verminderung um 1% erfahren. Das Stickstoffproblem, das mit der Eiweißfrage unmittelbar verknüpft ist, hat durch die industrielle Stickstoffdünger-Synthese jede Bedrohlichkeit verloren. Es ist zum rein energetischen Problem geworden. Insolange zureichend Energie zur Verfügung steht, wird es auch einen Mangel an Eiweiß nicht geben.

Schlimmer ist die Situation in Bezug auf den Phosphor. Der Weltbedarf an Phosphordünger übersteigt bei weitem das Angebot. Auf der ganzen Erde ist ein stetes Phosphordefizit vorhanden. Am Phosphor hängt aber vor allem die gesamte Ernte an Weizen und Körnerfrüchten überhaupt. Viele Böden sind vollkommen an Phosphor erschöpft, beste Böden haben nur für hundert Ernten Phosphor. Deutschlands Wirtschaft ist durch die Notwendigkeit, in großen Mengen Phosphate einzuführen, schwer belastet und abhängig vom Ausland. Eine Sperre jeden Phosphor-Importes müßte in absehbarer Zeit zur Erschöpfung der Böden und zur Hungersnot führen. Die bekannten Weltvorräte an Phosphor werden auf nur 250 Jahre geschätzt. Es steht zu erwarten, daß es der chemischen Industrie gelingen werde, wenigstens insoweit einen Ersatz zu schaffen, als es möglich wird, phosphorarme Vorkommen aufzuschließen und aus ihnen lösliche Phosphate für die Landwirtschaft zu gewinnen.

So bedrohlich wie der Mangel an Phosphor für Deutschland während des Krieges war, eine so schwere Gefahr bedeutete der Mangel an Kali für Amerika. Deutschland hatte zu dieser Zeit geradezu ein Monopol auf Kali. Durch den Frieden ist ein Teil der Kalilager an Frankreich übergegangen, außerdem scheinen in Rußland bedeutende Kalivorkommen gefunden worden zu sein. Auch in Spanien fand sich Kali. Sofern die so zu gewinnenden Mengen, die fast unerschöpflich zu sein scheinen, einmal nicht mehr zureichen sollten, besteht immer noch die Möglichkeit, aus Feldspaten lösliches Kali zu gewinnen, sodaß die Kalifrage in der späten Zukunft auch ein energetisches Problem werden dürfte.

In neuester Zeit wurde auch von einem Defizit an Jod gesprochen. Der Verbrauch an Jod durch die Ernten ist außerordentlich gering, ein nicht unwesentlicher Teil von Jod gelangt durch Niederschläge ständig in die Böden, immerhin fehlt aber bei der Verwendung von synthetischen Stickstoffdüngern die früher durch den Chilisalpeter gegebene Jodzufuhr. Wenn auch derzeit eine Zugabe von Jod zu den Düngern noch nicht erforderlich scheint, ist doch die Jodfrage mit Rücksicht auf die Abhängigkeit der Fruchtbarkeit der landwirtschaftlichen Haustiere und in Bezug auf die Milchleistung der Kühe von Bedeutung.

Die unter den gegebenen Verhältnissen mögliche Nahrungsmittelproduktion bedingt eine Begrenzung der Zahl der Menschen, welche die Erde zu ernähren vermag. Forscher wie Penck und East haben dieses Problem mit Rücksicht auf das stete Anwachsen der Bevölkerung der Erde, die sich in hundert Jahren verdoppelt hat und derzeit einen jährlichen Zuwachs von 0,57% aufweist, eingehend bearbeitet. Sie, wie auch andere Autoren, kommen zu demselben Ergebnis, daß, bei gleichbleibender weiterer Vermehrung der Bevölkerung der Erde, in 150 bis 300 Jahren für einen weiteren Zuwachs an Bevölkerung kein Nährraum mehr vorhanden sein werde. Es dürfte die Erde in Wirklichkeit mehr als 6 bis 8 Milliarden Menschen nicht ernähren können. Aber auch um diese Zahl zu ernähren, ist ein beträchtlicher Zuwachs an Ackerfläche erforderlich, der, nach dem derzeitigen Zuwachs der Bevölkerung der Erde bemessen, etwa mit jährlich der Hälfte von Frankreich geschätzt werden kann. Da in den gemäßigten Zonen solche Flächen nicht mehr zu gewinnen sind, müßten vor allem die feuchtwarmen Tropen intensiv kultiviert werden, was nach Penck zur Folge hätte, daß gegenüber der heutigen Verteilung der Bevölkerung — $^3/_4$ der Menschen in den gemäßigten Zonen, $^1/_4$ in den Tropenzonen — künftighin $^2/_3$ in den Tropenzonen und $^1/_3$ in den gemäßigten Zonen leben müßten. Dies scheint allerdings mit Rücksicht auf die Transportmöglichkeiten nicht erforderlich, immerhin glaubt aber auch East, daß die weiße Rasse trachten müsse, möglichst rasch die Tropen zu bevölkern, um sich diesen Nährraum zu sichern und zu verhindern, daß er durch ein Ueberwuchern der farbigen Rassen mit Beschlag belegt werde.

Man pflegt für den Kopf der Bevölkerung 1 ha an Bodenfläche als notwendig für die Ernährung zu rechnen. Deutschland vermochte in der Tat mit 0,7 ha Anbaufläche, trotz der Requisitionen aus den besetzten Gebieten, seine Bevölkerung während des Krieges nicht zu ernähren, und auch heute ergibt die Ziffer des Importüberschusses, daß rund 25% des erforderlichen

[2]) S. Wilh. Schmidt u. a., Bioklimatische Untersuchungen im Lunzer Gebiet. Die Naturwissenschaften. 1929, S. 176.

[1]) Auszug aus dem in der Feierlichen Jahressitzung der Wiener Akademie der Wissenschaften (1929) gehaltenen Vortrage.

Digitized by Google

Nährwertes importiert werden müssen. Englands Anbaufläche ist von 45 ha pro Kopf zu Anfang des Jahrhunderts auf 31 ha zurückgegangen, Oesterreich verfügt sogar nur über 0,26 ha Anbaufläche pro Kopf, und auch für Frankreich, Belgien, Holland, Dänemark, Schweden und Norwegen reicht die Anbaufläche nicht annähernd zu. Es ist nicht zu erwarten, daß sich in der Zukunft eine Besserung in Bezug auf die Anbauflächen einstellen werde; denn mit dem Anwachsen der Bevölkerung geht auch ein Anwachsen der Städte, der Siedlungen und der industriellen Unternehmungen und ein steigender Bedarf an Boden für Verkehrswege einher, der nur zu einer Minderung der Anbaufläche führen kann und Europa in weitere immer größer werdende Abhängigkeit von der Lebensmittelzufuhr aus dem Auslande bringen muß. Gewiß kann durch bessere Bearbeitung und Düngung der Böden, durch die Zucht möglichst ertragreicher Sorten und durch den Anbau solcher Feldfrüchte, die höchste Erträge pro ha liefern werden, vielerlei erreicht werden. Vorläufig ist jedenfalls der eingeschlagene Weg nicht verheißungsvoll. Die Güterzerstückelung und schlechtere Bewirtschaftung in manchen Staaten Europas, ferner die Kapitalsnot der Landwirtschaft in anderen Ländern, die Landflucht und das Steigen der Konsumenten gegenüber einem Sinken der Produzenten in den meisten europäischen Staaten sind nicht danach angetan, eine Produktionssteigerung in ganz Europa gegenüber der Bevölkerungszunahme zu ermöglichen. Es steigt daher auch der Gesamtimport Europas ständig und sinkt dessen Export an Kalorien.

Besonders bedenklich erscheint bei dieser Ernährungslage, daß ein nicht zu rechtfertigender Anteil an Bodenertrag und an importierten Kalorien unter Entwertung seines Nährwertes weit hinaus über jene rationelle Wirtschaft, welche wegen der Gras- und Abfallwirtschaft an und für sich eine bestimmte Höhe der Viehhaltung fordert, an Schlachttiere verfüttert wird. Gewiß besteht derzeit außerhalb Europas ein ausgesprochener Ueberschuß an Lebensmitteln, der schwer auf die Inlandsproduktion drückt, so daß diese gerade unter der Konkurrenz durch die billigere Ueberproduktion des Auslandes leidet; dessen ungeachtet liegen aber die Ernährungsverhältnisse in Europa nicht günstig und werden um so ungünstiger liegen, je mehr dessen Bevölkerung anwächst, je anspruchsvoller sie wird und je mehr das Ausland Europa gegebenenfalls die Abhängigkeit von seiner eigenen Lebensmittelproduktion fühlen läßt.

Der Wohlstand eines Landes und der Zuwachs seiner Bevölkerung stehen in unmittelbarem Zusammenhang mit seiner Urproduktion, insbesonders seiner Nahrungsmittelproduktion. Einengung des Wohlstandes bedingt ein Sinken der Bevölkerungszahl. Während Canada seine Bevölkerungszahl in 24 Jahren, Nordamerika in 38 Jahren verdoppelt, ist in den letzten 20 Jahren in Deutschland ein Sinken der Geburtenzahl, pro hundert Köpfe gerechnet, auf die Hälfte erfolgt. Während im Jahre 1920 noch ein Bevölkerungszuwachs von 640 000 Köpfen bestand, ist dieser im Jahre 1927 auf 400 000 gesunken. Hierbei ist zu bedenken, daß der Aufbau der Bevölkerung sich in den letzten Dezennien vollkommen verschoben hat, weil die durchschnittliche Erlebenszeit von 38 auf 57 Jahre gestiegen ist, also ein überwiegendes Ansteigen der älteren Leute und ein solches der Kinder erfolgt ist, indem die Säuglingssterblichkeit herabgedrückt wurde und durch ärztliche Kunst mehr alte Leute erhalten werden. Es findet diese Verschiebung ihren Ausdruck in der Abnahme des Kalorienverbrauches pro Kopf der Bevölkerung. Da sich in erster Linie minder verantwortungsvolle Familien durch größeren Kinderreichtum auszeichnen werden, bahnt sich eine Verschiebung der Schichtung der Bevölkerung im Lande an. Andererseits strömen aus dem Osten genügsame Volksmassen zu, die aus reicherem Nährraum stammen. Diese bedeuten eine beginnende Durchsetzung mit fremdem Element. Noch bedenklicher sind die Aussichten, wenn man erwarten muß, daß durch das Hineintragen höherer Kultur die ungeheuere Kindersterblichkeit der schwarzen und braunen Rasse behoben werden wird und daß diese Völker dann durch sprunghafte Vermehrung den eigenen Nährraum, der die Reserve für die Ernährung Europas bilden soll, erfüllen werden. Heute teilt Europa schon den Weizenüberschuß des Auslandes mit Afrika und Asien. Aus einem Roggenexportland ist es zu einem Roggenimportland geworden.

Wird einmal in Europa der Nährraum in einem Staate zu eng, wie dies bei uns während des Krieges schon der Fall war, so ist vorerst mehr oder minder latente Hungersnot die Folge; es kommt zum Gewichtsverlust der Einwohner, zur Minderung der Arbeitsfähigkeit und damit zu einem niedereren Kalorienbedarf, zugleich steigt aber die Mortalität. In Wien betrug die Sterblichkeit an Tuberkulose in der übelsten Zeit nach Kriegsende 53 auf 10 000 gegenüber der heutigen 20 auf 10 000. Sind auch die Ernährungsverhältnisse wesentlich gebessert, so ist doch die Ernährungslage keineswegs erfreulich.

Besonders auffallend ist es aber, daß sich trotz dieser Verhältnisse in Deutschland wie in Oesterreich die Volksernährung im Durchschnitt auf einen ausgesprochenen Luxuskonsum einzustellen bestrebt ist. Betrachtet man die Verhältnisse in Oesterreich, so ist vor allem die Tatsache auffallend, daß der Fleischkonsum der Bevölkerung Wiens (1928) pro Kopf und Jahr im Durchschnitt 80 kg beträgt. Nach den Erhebungen in Arbeiterfamilien Wiens beträgt sogar in diesen der Konsum an Fleisch und Wurst zusammen 57 kg pro Kopf. Dagegen errechnete man in Deutschland vor hundert Jahren nur 13 kg pro Kopf und Jahr. Die österreichische Bevölkerung begnügt sich bei dieser hohen Fleischquote, die einem auf Genußwert eingestellten Luxuskonsum entspricht, nicht mit Fleisch schlechtweg, sondern fordert auch noch Qualitätsfleisch.

Während Frankreich jährlich 400 000 gefrorene Hammel allein aus Argentinien importiert und in Frankreich, England und Belgien auch in den besten Gaststätten Hammelfleisch gereicht wird, wird dies — und fast ebenso Gefrierfleisch überhaupt — in Oesterreich so gut wie vollkommen abgelehnt und wird bestes Rindfleisch und Schweinefleisch gefordert. Vom Schwarzbrot verschiebt sich der Konsum gegen das fast doppelt so teure Weißbrot, beim Zuckerkonsum wächst der Verzehr an Luxuszucker, jener an Süßigkeiten, Bonbons und Schokoladen. Der Import an Bananen nach Oesterreich fordert rund ein Sechstel des Geldwertes des gesamten Gemüseimportes, und der Import an Südfrüchten übersteigt den Gemüseimport nach dem Geldwert um mehr als die Hälfte und erfordert nur ein Drittel weniger an Geld als der Import an Fetten und Oelen. Gerste, Hirse, Hafer und Hülsenfrüchte verschwinden nahezu ganz aus der Ernährung. Oesterreich exportiert eigene Kartoffeln und importiert dafür teure Frühkartoffeln. Es exportiert Milch und importiert Käse und Butter. Für Genußmittel gibt die Bevölkerung jährlich rund ein Siebentel der Gesamtauslagen für die Ernährung überhaupt aus. Auf den Kopf der Bevölkerung entfallen pro Jahr 74 Liter Bier, 15 Liter Wein und 5,6 Liter reiner Alkohol. Der Erlös der Tabakregie beträgt auf den Kopf der Bevölkerung pro Jahr 50 Schilling. Bei dieser Ernährungslage ist es bezeichnend, daß nach den Erhebungen der Arbeiterkammer in Oesterreich 57% des Gesamtaufwandes für die Lebensführung ausschließlich für Nahrung und Genußmittel ausgegeben werden, während der Anteil in Deutschland 47%, in Amerika nur 43% beträgt. Dieses Zahlenverhältnis charakterisiert einerseits die niedere Höhe des Gesamteinkommens, mit der immer der prozentuelle Aufwand für die Lebensführung steigt, im Zusammenhalte aber mit dem Kostmaß und mit den Erhebungen über die Zusammensetzung der Kost die ausgesprochene Tendenz der Verschiebung gegen eine auf Genußwert eingestellte, der Nahrung vermögender Schichten angepaßte Einstellung des Kostregimes.

Digitized by Google

Untersuchungen über Geschmacksreaktionen der Fische auf süße Stoffe[1])

Von Dr. Paul J. Trudel, z. Z. University of Buffalo N.Y.

Zahlreiche Physiologen haben es sich seit langem zur Aufgabe gemacht, der Frage über den „Chemischen Sinn" im Tierreich näherzutreten und experimentell die Unwahrscheinlichkeit der Nagel'schen Hypothese, die bei Fischen nur eine Modalität, den Geschmack, annahm, wie auch die Theorie der Wechselsinnesorgane zu widerlegen. Erst in den letzten Jahren gelang es Giersberg und Matthes, bei Molchen eine Trennung der Modalitäten Geruch und Geschmack festzustellen, und Strieck konnte durch die Dressurmethode den Beweis erbringen, daß Fische (Ellritzen) sehr wohl imstande sind, sämtliche vier Geschmacksqualitäten: süß, bitter, sauer und salzig zu unterscheiden. Genaueres über das Verhalten der Fische den verschiedenen, für den menschlichen Geschmack süß schmeckenden Stoffen gegenüber konnte aber auch die Arbeit Striecks nicht erbringen, und doch war es von Wichtigkeit, zu erfahren, ob die Fische auf die verschiedenen Zucker in ähnlicher Weise reagieren wie etwa die Bienen, die nach v. Frisch nur sechs Zuckerarten als süß empfinden, oder ob schon bei diesen niederen Vertebraten eine höhere Spezialisierung des Geschmackssinnes nachzuweisen ist.

Um darüber Klarheit zu erhalten, wurde in vorliegender Arbeit eine große Anzahl von Tieren, nachdem sie einige Monate vorher durch operativen Eingriff des Geruchs- und Gesichtssinnes beraubt wurden, so lange auf eine 1 mol Saccharoselösung (34%) dressiert, bis jedes einzelne Tier sicher und zuverlässig auf eine dargebotene Zuckerlösung reagierte und die Annahme eines jeden anderen Geschmacksstoffes verweigerte. Für die entsprechenden Gegenversuche mußten vier weitere Gruppen von ebenfalls geblendeten und des nervus olfactorius beraubten Tiere auf dieselbe Weise an eine 0,5%ige Chinin- bzw. 1%ige Essigsäure-, 12%ige Kochsalzlösung und 0,1%ige Saccharinlösung gewöhnt werden. Dadurch, daß die auf die verschiedenen Geschmacksstoffe dressierten Tiere nur auf ihren Dressurgeschmack reagierten, konnten folgende wichtige Fragen Beantwortung finden:

1. Welche Stoffe, die für den menschlichen Geschmack einen süßen Charakter haben, werden von den Fischen als süß geschmeckt?
2. Welches Verhalten zeigt der Fisch den künstlichen Süßstoffen gegenüber?
3. Wo liegen für den Fisch die spezifischen Schwellenwerte der dargebotenen süßen Geschmacksstoffe?
4. Wie verhält sich der Süßgeschmack der Fische zu dem anderer Tiere und zu dem des Menschen?

Bei der Feststellung der Schwellenwerte konnte es sich natürlich nur um einen relativen Schwellenwert handeln, da die starke Diffusion, die eine dargebotene Zuckerlösung im Wasser des Aquariums erfuhr, eine genaue Bestimmung des absoluten Schwellenwertes nicht zuließ. Auf jeden Fall aber wäre der absolute Schwellenwert weit unter dem relativen zu suchen. Um einen zuverlässigen Vergleichsmaßstab der Schwellenwerte der verschiedenen Zucker beim menschlichen Geschmack zu erhalten, wurde jede Zuckerart in auf- und absteigender Richtung auch an sechs zuverlässigen Versuchspersonen geprüft. Dabei zeigte sich, daß sämtliche auf Saccharose dressierten Fische Lösungen von Fructose, Glucose, Galactose, Mannose, Mannit, Arabinose, Saccharose, Maltose, Lactose, Melezitose und Raffinose, ferner die der Süßstoffe Saccharin und Dulcin als süß erkennen. Dasselbe gilt für Alanin und Glycerin. Dagegen fanden Lösungen von Glycogen und Glycol nie Beachtung. Die Geschmackssensibilität der Fische für die verschiedenen Zucker übertrifft die des Menschen zum wenigsten in der Süßqualität, da der relative Schwellenwert der Fische fast durchweg tiefer liegt als der absolute Schwellenwert des Menschen. Ausnahmen machen nur Lactose, Glycerin, Saccharin und Dulcin. Die synthetischen Süßstoffe Saccharin und Dulcin werden von den Fischen nur in Konzentrationen, die zwischen 0,025% und 0,0025% liegen, als süß erkannt. Höhere Konzentrationen lösen sehr unregelmäßige Suchbewegungen, öfters sogar Abwehrreaktionen aus, was wohl in den stark ausgeprägten Beigeschmackskomponenten seine Erklärung finden dürfte. Für Chininlösungen zeigten die Tiere starke Unterempfindlichkeit. Während die Versuchspersonen eine Chininlösung von 0,0003% gerade noch erkannten, konnte bei den auf „bitter" dressierten Fischen eine 0,0025% Chininlösung nur einzelne schwache Suchreaktionen hervorrufen.

[1]) Vorgelegt der Bayerischen Akademie der Wissenschaften. Die Originalarbeit erscheint in der Zeitschrift für vergleichende Physiologie Band X.

SITZUNGSBERICHTE WISSENSCHAFTLICHER KÖRPERSCHAFTEN

Sächsische Akademie der Wissenschaften

In der Sitzung der mathematisch-physikalischen Klasse vom 22. Juli 1929 berichtete Prof. Dr. M. Werner Hueck über eine Arbeit seines Assistenten Dr. Uebermuth: „Ueber die Altersveränderungen der Zwischenwirbelscheiben beim Menschen".

An der Arbeit ist von allgemeinem Interesse, daß sie den Versuch macht, die Alterserscheinungen von der Alterskrankheit (am Beispiel der sog. Arthritis deformans der Wirbelsäule) abzugrenzen. Viele Alterskrankheiten beruhen auf gesteigerten Alterserscheinungen, deren Anfänge oft in die ersten Lebensjahre zurückgehen. Aber das in den frühesten Lebensjahren bereits eingetretene vorzeitige Altern eines menschlichen Gewebes wird erst dann zu einer Alterskrankheit, wenn es dauernd fortschreitet. An den Alters-Zustand kann sich der menschliche Organismus anpassen. Die Alterskrankheit stellt den Vorgang des zeitweiligen oder dauernden Versagens der Anpassungsfähigkeit des Körpers dar. Aber die Grenze ist oft fließend. In der vorliegenden Arbeit wird der Versuch gemacht, sie auch am anatomischen Präparat möglichst scharf zu ziehen.

Das Altersleiden der Wirbelsäule (Arthr. def.) beruht, wie lange bekannt, auf der Verschlechterung der mechanischen Eigenschaften der Zwischenwirbelscheiben. Ihre elastische Spannung nimmt ab, der Gallertkern trocknet aus, und sehr häufig treten schon in frühen Lebensjahren die von Schmorl beschriebenen Knorpel-Knötchen auf. Die vorliegende Arbeit versucht nun den Nachweis, daß diese Knorpel-Knötchen dann als mehr oder weniger physiologische Alterserscheinung gedeutet werden können, wenn sie an ganz bestimmten Stellen der Bandscheiben auftreten. (Im Bereich von „Gefäßnarben" und unmittelbar unter dem Gallertkern). Treten die Veränderungen auch an anderen Stellen auf, so wird die Alterserscheinung zur Alterskrankheit. h

GEDENKTAGE

Adolf Fick zum hundertsten Geburtstage

Auf freundliche Aufforderung des Herrn Herausgebers hin hat der Unterzeichnete es versucht, in Folgendem eine kurze Darstellung des Lebens und der Hauptleistungen A. Fick's zu geben.

Am 3. September 1929 werden es 100 Jahre, seit A. Fick als Sohn des Geh. Oberbaurat, Dr. phil. h. c., in Kassel geboren wurde. Er bezog 1847 die Universität Marburg, wo sein 16 Jahre älterer Bruder Ludwig Professor der Anatomie und sein sieben Jahre älterer Bruder Heinrich Dozent der Rechte waren. Dort schloß er sich eng an Carl Ludwig an, der Privatdozent

Digitized by Google

für Anatomie und Physiologie war, und knüpfte Freundschaft fürs Leben mit seinem Kommilitonen Eduard Pflüger, dem späteren berühmten Physiologen an. Im Herbst 1849 ging er nach Berlin, wo er hauptsächlich klinische Vorlesungen bei Langenbeck, Romberg und Schönlein, in dessen Haus er viel verkehrte, hörte. Er trat dort auch in freundschaftliche Beziehungen zu Helmholtz und E. du Bois-Reymond, 1852 berief ihn C. Ludwig als Prosektor nach Zürich. 1855 wurde er dort a. o. und 1861 ord. Professor der Physiologie und hatte das Glück, mit vielen bedeutenden Männern in nahen Verkehr zu treten. So mit H. v. Meyer, Nägeli, Reuleaux, Billroth, J. Wislicenus, Rindfleisch, Biermer, Gusserow, Clausius, F. Prym, Paul du Bois-Reymond, Wilh. Lübke und den 48er Flüchtlingen I. D. H. Temme, Gottfried Semper, Gottfried Kinkel u. a. 1868 wurde er nach Würzburg berufen, wo er auch mit einer Reihe von Führern der Wissenschaft in enge Beziehungen kam: mit A. Kölliker, C. Gerhardt, E. v. Bergmann, A. Kundt, Quincke, F. Kohlrausch, Röntgen und A. v. Tröltsch. Mit 70 Jahren zog er sich altem Vorsatz getreu vom Lehramt zurück, genoß der Ruhe aber nicht lange, da er kurz vor seinem 72. Geburtstag in Blankenberghe durch eine Hirnblutung vom Tode ereilt wurde.

„In ihm verlor die Physiologie einen ihrer glänzendsten Vertreter, der durch $^1/_2$ Jahrhundert hindurch an führender Stelle als Forscher und Lehrer tätig war und der durch seine Arbeiten wesentlich beigetragen hat zur Begründung und zum Ausbau der modernen Physiologie." So urteilte Prof. F. Schenck (weiland Marburg) in seinem Nachruf in Pflügers Archiv. Fast in allen Arbeiten suchte A. Fick das physikalische Geschehen bei den Lebensvorgängen aufzuklären. Schon als 19jähriger Student veröffentlichte er eine mechanisch anatomische Untersuchung, in der zum erstenmal die Größe des Drehungsbestrebens der Muskeln an einem Gelenk (Hüftgelenk) nachgewiesen wurde, eine Arbeit, die noch heute, nach 80 Jahren als Grundlage anerkannt ist. Ebenso grundlegend bleiben seine zum Teil in Buchform erschienenen, als klassisch geltenden Forschungen über die Vorgänge bei der Muskelzusammenziehung und die dabei auftretende Wärmeentwickelung und mechanische Arbeitsleistung. Auch manche seiner dabei erfundenen sinnreichen Werkzeuge, Begriffe und Namen gehören zum Teil unverändert, zum Teil fortgebildet noch heute zum Rüstzeug jedes Physiologen. Allgemeines Aufsehen erregte seine mit Wislicenus durchgeführte Untersuchung der Eiweißverbrennung im Körper bei der Besteigung des Faulborns, durch die er die damals noch herrschende Lehre Liebigs jedem einleuchtend widerlegte und bewies, daß in der Muskelmaschine nicht Eiweiß, sondern Zucker und fettartige Körper verbrennen, d. h. die Muskelkraftquelle bilden. Die Lehre von der Blutbewegung förderte er sowohl durch Erfindung neuer Blutdruckmesser und des ersten „Plethysmographen" als auch durch seine mechanischen Zergliederungen der Pulswellen und der gleichzeitigen Verfolgung der Blutgeschwindigkeit und des Blutdruckes. Auf dem Gebiet der Nerven- und Sinnesorgantätigkeit z. B. der Farbenempfindung brachten seine Untersuchungen sehr wesentliche Fortschritte. A. F. beschäftigte sich aber auch mit rein physikalischen Fragen und entdeckte dabei das noch heute nach ihm benannte „Grundgesetz der Diffusion" von Salzlösungen. Besondere Anerkennung fand einst seine „Medizinische Physik", die im Jahre 1856 erschien, da sie „eine Reihe von klassischen Aufsätzen" über Teile der Physik enthielt, die für die Mediziner von besonderer Bedeutung sind. Seine Vorträge waren ungemein klar und wo immer möglich von gut gelungenen Versuchen erläutert. Als Persönlichkeit war A. Fick von durchaus idealistischer, freiheitlicher, glühend vaterländischer Gesinnung und strengen sittlichen Grundsätzen, dabei künstlerisch (zeichnerisch) begabt und kunstliebend, sowie erstaunlich belesen auch auf weitab von seinem Beruf liegenden Gebieten. Nach seinem Tode wurden seine in den Zeitschriften zerstreuten Abhandlungen und nachgelassenen Schriften in vier Bänden im Namen seiner Geschwister vom Unterzeichneten als A. Ficks Gesammelte Schriften, Würzburg, bei Oskar Stahel 1903 herausgegeben.

Prof. Dr. Rudolf Fick, Universität Berlin

Zum hundertsten Geburtstage von Peter Grieß

Am 6. September 1929 werden 100 Jahre verflossen sein, seitdem der deutsche Chemiker Peter Grieß in dem Dörfchen Kirchhosbach südöstlich von Kassel geboren wurde. Sein Heimatsort war noch bis Ende der 70er Jahre von jedem Verkehr mit der Welt fast abgeschnitten. Um so verwunderlicher erscheint es, daß Peter Grieß, der Sohn eines in dürftigen Verhältnissen lebenden Landwirtes, der sich gleichzeitig auch als Schmied betätigte, gerade für das Studium der Chemie besonderes Interesse zeigte. Er besuchte die polytechnische Schule in Kassel, die 1831 unter den Auspizien von Liebigs Freund Wöhler begründet worden war und die als Vorläufer der preußischen technischen Hochschulen anzusehen ist. Seine Studien in Jena und Marburg verliefen außerordentlich unregelmäßig. Erst allmählich begann sich das Interesse des jungen Studenten von der Philosophie den Naturwissenschaften und speziell der Chemie zuzuwenden. Das chemische Studium mußte übrigens auch einmal aus äußeren Gründen auf längere Zeit durch eine praktische Tätigkeit in der chemischen Fabrik von Oehler in Offenbach unterbrochen werden, wo der junge Grieß sich mit der Herstellung von Karbolsäure beschäftigte. Die entscheidende Wendung in seinem Leben kam erst in den Jahren 1857 und 1858, als Heinrich Caro, der damals eine Lehrstellung am Royal College of Chemistry in London bekleidete, den im Marburger chemischen Institut von Prof. Kolbe arbeitenden Grieß kennen lernte, der ihm trotz seines etwas eigentümlichen Wesens so gut gefiel, daß er ihm eine Assistentenstelle in London verschaffte. Im Jahre 1858 hatte Grieß seine erste vorläufige Mitteilung über die Einwirkung von salpetriger Säure auf organische Aminoverbindungen veröffentlicht, wodurch eine neue Klasse von chemischen Verbindungen, die sogenannten Diazoverbindungen aufgefunden war. Diese kurze Arbeit in Liebigs Annalen enthielt schon das Programm für die Lebensarbeit von Grieß, deren Früchte bekanntlich der ganzen chemischen Welt in Wissenschaft und Technik zugute gekommen sind. Es ist eigentlich schwer zu verstehen, daß die großen deutschen Konversationslexika von Meyer und Brockhaus den Namen dieses großen Forschers gänzlich unerwähnt lassen, dem nach seinem im Jahre 1888 erfolgten Tode drei der größten Meister der chemischen Wissenschaft, A. W. Hofmann, Emil Fischer und Heinrich Caro in den Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft ausführliche, auch heute noch überaus lesenswerte Nachrufe gewidmet haben, die über den Mann und sein Werk alles Nähere enthalten.

Peter Grieß, der im Aeußeren und in seiner Gesinnung stets ein echter deutscher Gelehrter gewesen ist, der sich erst nach langjährigem Aufenthalt in England und nach seiner Verheiratung mit einer Engländerin in die dortigen Verhältnisse einzugewöhnen wußte, hat nach seinem Ausscheiden aus dem Royal College of Chemistry fast ein Vierteljahrhundert hindurch die Stellung eines Chemikers bei der großen Bierbrauerei von Alsopp and Sons in Burton on Trent bekleidet. Vertraglich durfte er übrigens über seine chemischen Arbeiten auf dem Gebiete des Brauwesens nichts veröffentlichen; dagegen hat er sich auch in seiner dor-

Digitized by Google

tigen Stellung dauernd mit den Diazo- und Azoverbindungen beschäftigt. Der klingende Erfolg seiner Arbeiten, welche die Grundlage zu der großen Industrie der Azofarben bilden, ist ihm versagt geblieben, da er als Erfinder auf dem Gebiete des Patentwesens meist sehr unglücklich zu operieren pflegte. Im Jahre 1887 wurde ihm und Heinrich Caro auf dem Münchener Naturforschertage die Würde eines Ehrendoktors verliehen. Seine letzte Arbeit auf dem Gebiete der Azofarbstoffe hat Grieß gemeinsam mit dem jungen Doktor C. Duisberg, damals noch Chemiker an den Elberfelder Farbenfabriken, ausgeführt. Diese Arbeit ist erst nach seinem Tode in den Berichten der Deutschen Chemischen Gesellschaft im Jahre 1889 erschienen.

Peter Grieß gehört zu der nicht geringen Zahl von deutschen Gelehrten, die es verstanden haben, sich auch im Auslande und speziell in England Liebe und Achtung nicht nur der Fachkollegen zu erwerben. Es ist zu hoffen, daß in künftiger Zeit es möglich sein wird, jene Fäden wieder fester zu knüpfen, wie sie vor dem Weltkriege zum Nutzen von Wissenschaft und Technik für Deutschland und England nicht nur auf dem Gebiete der Chemie bestanden haben. Das Andenken an große Gelehrte, welche auch durch ihre Veröffentlichungen beiden Ländern angehören, könnte in dieser Hinsicht in Zukunft viel Nutzen stiften.

Prof. Dr. Hermann Großmann, Universität Berlin

Kekulé zu seinem hundertsten Geburtstage

Am 7. September sind hundert Jahre verflossen, seit August Kekulé geboren wurde. Aus diesem Anlaß wird die Deutsche Chemische Gesellschaft eine feierliche Tagung in Bonn veranstalten. Es sei auch an dieser Stelle wenigstens in Kürze des genialen Meisters gedacht.

August Kekulé von Stradonitz (den alten Adelstitel seiner Familie erneuerte er erst in seinen letzten Lebensjahren) wurde geboren zu Darmstadt am 7. September 1829. Nach Absolvierung des Ludwig-Georg-Gymnasiums in seiner Vaterstadt bezog er die Universität Gießen in der Absicht, Architektur zu studieren. Unter dem begeisternden Einfluß Liebigs aber wandte er sich bald der Chemie zu. Nach kürzerer Tätigkeit in Paris, Chur und London habilitierte er sich 1856 in Heidelberg. Seine epochemachenden Arbeiten führten ihn rasch aufwärts. Er folgte 1858 einem Ruf an die Universität Gent und wurde 1867 Direktor des damals neu erbauten chemischen Instituts in Bonn. Hier blieb er bis zu seinem Tode (13. Juli 1896). Seine Grabstätte befindet sich auf dem alten Friedhof von Bonn-Poppelsdorf.

Kekulés wissenschaftliche Arbeiten beginnen mit der Entdeckung der Thiazetsäure im Jahre 1854. Es soll hier nicht auf Kekulés Experimentalarbeiten eingegangen werden. Sie sind bezüglich des neugefundenen Tatsachenmaterials sehr bedeutend, doch liegt ihr Hauptwert darin, daß sie Ausgangspunkt und Stütze ganz großartiger theoretischer Erkenntnisse sind. Die Freundschaft mit dem Elsässer Gerhardt hatte Kekulé veranlaßt, sich mit dessen Typentheorie besonders zu beschäftigen. Diese Typentheorie gestaltete er in genialer Weise um. Bereits in den ersten Arbeiten bemerkt man die Ansätze zu den Gedankengängen, welche ihn in folgerichtiger Weiterentwicklung 1858 zur Entdeckung der Vierwertigkeit des Kohlenstoffs führen. Dieser Satz von der Vierwertigkeit des Kohlenstoffs bildet die Grundlage der gesamten organischen Chemie. Jetzt erst war die Möglichkeit gegeben, die gegenseitige Lagerung der Atome auch in den kompliziertesten Verbindungen zu erforschen und durch eine anschauliche Formelsprache wiederzugeben. Bisher gänzlich unverständliche Isomerieerscheinungen fanden nun ihre einfache und einwandfreie Aufklärung. Nun begann Kekulé mit der Abfassung eines Lehrbuches, um darzutun, wie übersichtlich sich das ungeheure bisher unverständliche Gebiet systematisieren läßt. Die erste Lieferung erschien 1860. Dieses Werk ist Grundlage aller späteren Lehrbücher geblieben. Es behandelte zunächst nur die sogenannten aliphatischen Verbindungen. Die aromatischen Verbindungen widerstanden hingegen immer noch jedem Deutungsversuch. Aber Kekulés genialer Geist brachte auch in dieses Gebiet Licht: 1865 stellte er die Theorie vom Benzolring auf. Interessant ist der Umstand, daß er das Bild von der ringförmigen Anordnung der Atome im Halbschlaf sah. Damit war ihm der Gedanke gekommen, daß das Benzol C_6H_6 ein Ring von sechs Kohlenstoffatomen sei, die je ein Wasserstoffatom tragen. Durch Ersatz der Wasserstoffatome durch andere Gruppen gelangt man zum Heer der aromatischen Verbindungen. Diese Entdeckung hatte eine geradezu unbegrenzte Fruchtbarkeit. Nach 1865 beginnt eine fast märchenhafte Entwicklung der reinen und angewandten organischen Chemie. Der sinnfälligste Ausdruck dieser Entwicklung ist die Industrie der künstlichen Farbstoffe und Arzneimittel sowie die Tatsache, daß wir heute mehrere hunderttausend Kohlenstoffverbindungen kennen. Dabei lassen sich diese alle an Hand der Kekuléschen Anschauungen bequem in einem Werk mäßigen Umfangs übersichtlich katalogisieren! Kekulés Strukturlehre hat für die organische Chemie die gleiche grundlegende Bedeutung wie Daltons Atomlehre für die Gesamtchemie. Wohl werden die Anschauungen über Wertigkeit und Valenzkraft noch manche Umgestaltung erfahren, aber der Grundgedanke der Kekuléschen Anschauungen ist für alle Zeiten gesicherter Besitz. Die Deutsche Chemische Gesellschaft veranstaltete 1890 aus Anlaß des 25jährigen Bestehens der Theorie Kekulé zu Ehren ein glänzendes „Benzolfest" und 1903 wurde vor dem chemischen Institut in Bonn, der Stätte, wo der Meister fast dreißig Jahre gewirkt hat, das Kekulé-Denkmal enthüllt.

Dr. Robert Wizinger, Universität Bonn

Alfred Francis Pribram zum 70. Geburtstage

Alfred Francis Pribram wurde am 1. September 1859 in London geboren und oblag den Studien an der Universität Wien. 1879—1881 finden wir ihn als Mitglied des Historischen Seminars, wo Ottokar Lorenz und Max Büdinger seine Lehrer, Aloys Riegl und Rudolf v. Scala seine Kollegen waren. 1881—1883 zählte er zu den Mitgliedern des unter Sickels Leitung blühenden Instituts für Oesterreichische Geschichtsforschung. 1882 promoviert, erwarb er fünf Jahre später die venia legendi für Neuere Geschichte, wurde 1894 zum a. o. und 1900 zum o. Professor dieses Faches an der Universität in Wien ernannt. Nach einem Beitrag zur spätmittelalterlichen Historiographie, Text und Kommentar zur „Chronica regum Romanorum" des Thomas Ebendorfer (Mitlg. d. Instituts f. Oesterr. Geschichtsforschung. III. Erg. Bd.) war sein wissenschaftlicher Ruf schon um die Jahrhundertwende durch eine stattliche Reihe außerordentlich fördernder Untersuchungen und Quellenausgaben zum Zeitalter Kaiser Leopold I. fest begründet. Wichtigsten Fortschritt unserer Erkenntnis brachte das Werk über den kaiserlichen Diplomaten Franz Paul von Lisola, einen der bedeutendsten Gegenspieler Ludwigs XIV., die schmäleren Bände über Oesterreich und Brandenburg in den Jahren 1684/85 und 1688—1700, die Ausgaben der Dispacci di Germania 1657/61, des 14. Bandes der Urkunden und Aktenstücke zur Geschichte des Kurfürsten Friedrich Wilhelm von Brandenburg und der Privatbriefe des Kaisers an den Grafen Pötting. In spätere Zeit fällt die zweibändige Ausgabe der österreichischen Staatsverträge mit England, welche mit Pribrams andauernden und für die akademische Lehrtätigkeit höchst fruchtbar gewordenen Interessen für westeuropäische Geschichte zusammenhängt. Wirtschaftsgeschichtliche Bedeutung kommt besonders der Abhandlung über das Böhmische Kommerzkollegium (1899)

Digitized by Google

und den 20 Jahre später erschienenen „Urkunden und Akten zur Geschichte der Juden in Wien" zu.

Seit dem Ausgange des Weltkrieges tritt in Pribrams akademischer und literarischer Wirksamkeit die mit größter Unbefangenheit und unermüdeter Selbstkritik geübte Arbeit an der Neuesten Geschichte in den Vordergrund. Der deutschen, englischen und französischen Ausgabe der „Politischen Geheimverträge Oesterreich-Ungarns 1879—1914" I. folgte das in London 1923 erschienene, von Gooch eingeleitete Buch „Austrian Foreign Policy 1908—1918". Als der allerersten einer verstand Pribram, den Bann der Kriegsschuldhetze auf ihrem eigentlichen Mutterboden, in den angelsächsischen Ländern, zu brechen. Seine unbestechliche Gelehrsamkeit und sein lauterer Charakter haben nun trotz anfänglicher Widerstände gerade in England und Amerika seinen Namen auch über den Kreis der Fachgenossen zu einem höchst angesehenen gemacht. Immer wiederholte ehrenvolle Berufungen als Gastprofessor — so zuletzt an die Harvard-University in Cambridge (Massachusetts) und für den kommenden Herbst für Englische Geschichte nach Oxford — sind hierfür der weithin sichtbare Ausdruck.

Prof. Dr. Heinrich Ritter von Srbik, Universität Wien

Geburtstage

Der Mediziner Johann Nepomuk v. Nußbaum, 100. Geburtstag am 2. September 1929. — Der Philosoph Moses Mendelssohn, 200. Geburtstag am 6. September 1929.

PERSONALNACHRICHTEN

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Von der Sächsischen Akademie der Wissenschaften in Leipzig wurden der Professor für Rechtsgeschichte, Dr. Karl von Amira (München), der Professor für Pädagogik, Dr. Eduard Spranger (Berlin), der Professor für Physik, Dr. Max Planck (Berlin) und der Professor für Mathematik, Dr. David Hilbert (Göttingen), zu korr. Mitgliedern gewählt. — Der Professor für Mineralogie und Geologie, Dr. Friedrich Rinne (Günterstal-Freiburg), zum außerordentlichen Mitglied der Heidelberger Akademie der Wissenschaften.

Berufungen und Ernennungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für Staatswissenschaften, Dr. Hans Teschemacher (Königsberg), an die Universität Tübingen. — Der Professor für Philosophie, Dr. Richard Hönigswald (Breslau), an die Universität München.

Zum ordentlichen Professor wurde ernannt: An der Universität Freiburg i. Br. der a. o. Professor für Musikwissenschaft, Dr. Willibald Gurlitt.

Auszeichnungen

Zu Ehrendoktoren wurden ernannt: Der Professor für Chemie, Dr. Arthur Binz (Berlin), von der Technischen Hochschule Karlsruhe. — Der Professor für Maschinenbau, Dr. Gerhard Schulze-Pillot (Danzig), von der Technischen Hochschule Stuttgart. — Der Professor für Schiffbau, Dipl.-Ing. Otto Lienau (Danzig), von der Technischen Hochschule Berlin. — Der Direktor der Siemens-Halske-A.-G. Berlin, Dr. Heinrich von Buol, von der Technischen Hochschule München. — Der Professor für Theologie, D. Dr. Joachim Jeremias (Greifswald), von der Theologischen Fakultät der Universität Leipzig.

Todesfälle

Gestorben sind: Der Professor für Psychiatrie, Dr. Paul Flechsig (Leipzig). — Der Professor für Materialprüfungen, Dr. Max Rudeloff (Berlin). — Der Professor für Pädagogik, Dr. Wilhelm Kahl (Köln). — Der Erfinder des Gasglühlichts, Dr. Karl Frhr. Auer von Welsbach (Wien). — Der Professor für Veterinäranatomie, Dr. Heinrich Bittner (Berlin).

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Das internationale Komitee zum Studium der Gewerbekrankheiten

Die „Commission internationale permanente pour l'étude des maladies professionelles" ist auf dem ersten internationalen Kongreß für Gewerbekrankheiten, der 1907 in Mailand stattfand, gegründet worden. — Ihr Zweck ist, die angesehensten Fachleute der verschiedenen Länder zu vereinen; insgesamt dürfen dem Komitee nicht mehr als 100 Personen angehören, die auf ein Land entfallende Höchstzahl ist 8. Vorsitzender des Komitees ist seit seiner Gründung Professor Luigi Devoto, Leiter der Klinik für Berufskrankheiten in Mailand, Schriftführer Professor Carozzi in Genf. 1911 fand ein internationaler Kongreß in Basel statt, für September 1914 war ein Kongreß in Wien vorbereitet, der durch den Krieg unmöglich wurde. Sehr bald nach Kriegsende wurde von dem Präsidenten die Verbindung mit den Mitgliedern wieder aufgenommen, schon 1922 nahmen zwei deutsche Mitglieder des Komitees als Gäste der Kongreßleitung an einem italienischen Kongreß für Gewerbekrankheiten in Florenz teil. Ein Kongreß für Unfallheilkunde und Berufskrankheiten in Amsterdam vereinte 1925 wieder die Mitglieder, doch erwies sich die Vereinigung dieser beiden Komitees (für Berufskrankheiten und eines anderen für Unfallheilkunde) und die Gemeinsamkeit des Kongresses sachlich als nicht nützlich. Auch kam man zu der Anschauung, daß der Massenandrang eines Kongresses für wirklich ernste wissenschaftliche Behandlung der Kongreßthemen nicht nützlich ist, daß vielmehr ernste Arbeit nur auf kleinen Konferenzen von Sachverständigen geleistet werden kann. Der letzte Kongreß fand in Lyon 1929 vom 3.—6. April statt.

Dr. Ludwig Teleky, Düsseldorf

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Von der Sächsischen Akademie der Wissenschaften in Leipzig wurden der Professor für Aegyptologie, George Andrew Reisner (Cambridge, U.S.A.) und die Professoren für Physiologie, Graham Lusk (Ithaca, New York) und A. V. Hil (London) zu korr. Mitgliedern gewählt.

Vorträge und Vorlesungen

Der Professor für pathologische Anatomie, Dr. Ludwig Pick (Berlin), wird auf Einladung der Academy of medicine in New York im Oktober eine Reihe von Vorlesungen aus seinem Fachgebiet halten. — Der Privatdozent für Geographie, Dr. Wolfgang Panzer (Berlin) ist von der University of California in Berkeley (U.S.A.) zur Abhaltung geographischer Vorlesungen und Uebungen für 1929/30 verpflichtet worden. — Der Professor für Ethnologie, Völkerpsychologie und Soziologie, Dr. Richard Thurnwald (Berlin), wird auf Einladung der Universität London im Oktober 1929 daselbst einen Kursus von Vorlesungen abhalten.

Berichtigungen

In dem Artikel von Prof. Schuchhardt „Der Ursprung des Wohnturms" (Forsch. u. Fortschr. Jg. 5 (1929), Nr. 22, S. 253 ff.) muß es S. 254 Z. 8 Omaijaden heißen für Abassiden.

Forsch. u. Fortschr., Jg. 5 (1929), Nr. 21, S. 249. Z. 11 von unten muß es statt Zehen „Zähne" heißen.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade. Berlin N 65.

Digitized by Google

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 14470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden.
„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

LIBRARY UNIVERSITY OF CALIFORNIA SEP 27 29

5. Jahrg. Berlin, 10. September 1929 Nr. 26

Inhaltsverzeichnis: Archäologische Probleme in Spanien, Prof. Dr. Adolf Schulten, S. 293 / Die Chinarezeption des Trecento und die Franziskaner Mission, Prof. Dr. Johann Dingel, S. 294 / Rasse und seelische Veranlagung, Prof. Dr. Franz Boas, S. 295 / Die Aufgaben der Kohlenveredelung, Prof. Dr.-Ing. Rudolf Drawe, S. 297 / Festes Helium bei hohen Temperaturen, Prof. Dr. Franz Simon, S. 298 / Die Entstehung des Magen- und Zwölffingerdarmgeschwürs, Privatdozent Dr. Franz Büchner, S. 299 / Zoologische Aufgaben der Alai-Pamir-Expedition, Dr. William Fred. Reinig, S. 299 / Wichtige Neuerung für Normaluhrenanlagen, Dr. Fritz Noack, S. 300 / Gedenktage, S. 301 / Personalnachrichten, S. 303 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 303

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Archäologische Probleme in Spanien

Von Prof. Dr. Adolf Schulten, Universität Erlangen

So erfreulich der Eifer ist, mit dem man sich in allen Ländern auf die prähistorische Forschung geworfen hat, so sehr ist doch zu bedauern, daß darüber vielfach die Erforschung der großen historischen Stätten zurückgeblieben ist. Und doch sollten sie der vornehmste Gegenstand des Interesses sein, wie uns ja auch die großen Figuren, welche die Weltgeschichte bestimmen, mehr interessieren als die vielen kleinen.

Zwar sind in Griechenland und Asien nach wie vor die historischen Stätten der vornehmste Gegenstand der Ausgrabungen und des Wetteifers der einheimischen und fremden Archäologen, wobei nur an Olympia, Mykene, Tiryns, an Delos und Delphi, an Babylon, Bogaskiöi, Kreta, an Troja, Pergamon, Milet, Ephesos erinnert sei. Aber in Italien, dessen archäologischer Eifer sonst vorbildlich ist, steht wohl Rom und Pompei im Vordergrund der Forschung, aber von den Griechenstädten in Unteritalien und Sizilien kennen wir bisher nur wenige, besonders durch Paolo Orsi, und die Untersuchung der etruskischen Städte ist soweit zurückgeblieben, daß bisher von keiner einzigen Etruskerstadt der Stadtplan bekannt ist!

Ebenso ist es in Spanien, wo ja freilich die wissenschaftliche Erforschung der Altertümer erst seit etwa 25 Jahren, mit Numantia (1905), begonnen hat. Auch hier mehrt sich das prähistorische und anonyme Material von Tag zu Tag, dagegen sind von den historisch berühmten Stätten nur wenige untersucht worden, eigentlich nur Numantia, Emporion, Merida (das „spanische Rom"), während Sagunt erst seit kurzem seinen Ausgräber gefunden hat und bei historisch wichtigen Plätzen wie Castulo und Neukarthago, Gades und Malaga, Tarraco und Corduba von einer wissenschaftlichen Untersuchung des ganzen Stadtbildes noch keine Rede ist. Auch ist zu beklagen, daß man sich in Spanien noch so wenig mit den römischen Straßen beschäftigt, obgleich sie der beste Wegweiser zu den Städten sind, sodaß hier die Forschungen von E. Saavedra und A. Blasquez vereinzelt blieben. Auch für die römischen Lager, aus denen wir die Kriege der Römer kennen lernen, ist die von mir durch die Feststellung einiger 20 Lager aus allen Zeiten der Eroberung[1]) gegebene Anregung ohne Wirkung geblieben. Man zieht es immer noch vor, an solchen Plätzen zu graben, die hübsche Fundstücke ergeben, ohne sich viel um das Topographische und Historische zu kümmern, obwohl doch seit den großen Städtegrabungen im Osten es als erste Pflicht des Archäologen feststehen sollte, zuerst das topographische Ganze, dann erst die Einzelheiten und Fundstücke zu erforschen, die ja auch erst in diesem Rahmen ganz zu verstehen sind. So ist Italica seit Jahrhunderten ausgeplündert worden, ohne daß man sich bisher bemüht hätte, den Plan der Stadt zu gewinnen! Seit Jahrhunderten kennt man die Stelle des berühmtesten und ältesten Heiligtums, des Heraklestempels bei Gades auf der Insel Santipetri, und es ist keine Frage, daß unter dem einen Teil der Insel einnehmenden spanischen Kastell sich noch Reste davon finden lassen, aber bisher hat sich niemand dieser zwar schwierigen, aber sehr wichtigen Aufgabe unterzogen (vergl. meinen Bericht Arch. Anzeiger 1927, 211). Gewiß ist die Aufdeckung der römischen Stadt Baelo an der Südküste von Andalusien durch englische und französische Archäologen sehr verdienstvoll, aber wichtiger wäre es, die alte Phokäerstadt Mainake, die ich auf dem Felsen Peñon 30 km östlich von Malaga nachgewiesen habe[2]), weiter zu erforschen und zumal ihre Nekropole zu suchen. Auch Malaca, Sexi, Abdera, die drei phönizischen Städte, sind noch nie wissenschaftlich untersucht worden.

Noch ist es trotz der vielen Mühe, die wir (General Lammerer, Prof. Jessen und ich)[3]) uns während dreier Kampagnen damit gegeben haben, nicht gelungen, Tartessos, die älteste und berühmteste Kulturstätte der Halbinsel und des ganzen Westens, zu finden. Aber die Hoffnung ist nicht aufzugeben, da neuerdings nur 6 km oberhalb der Stelle, wo ich suchte, Mauern gefunden worden sind: bei der Lagune „Lucio de Ansares", unweit der Stelle (El Puntal), wo sich die beiden Arme des Guadalquivir vereinigen und wo vielleicht im Altertum das Delta begann, in dem nach den antiken Zeugnissen die Stadt lag. Es wäre Pflicht, diese Mauern zu untersuchen und nach Scherben zu graben. Eine weitere Pflicht wäre es, Andalusien, das Reich von Tartessos, systematisch auf tartessische Reste zu untersuchen, wie sie bereits an

[1]) „Forsch. u. Fortschr." Jg. 4, Nr. 5 (1928), S. 41—43.
[2]) Arch. Anz. 1922, 31.
[3]) Arch. Anz. 1923, 1925, 1927.

Digitized by Google

mehreren Stellen zutage gekommen sind, besonders in Elche: in der berühmten „Dame von Elche", einem Meisterwerk tartessischer Kunst unter griechischem Einfluß. Und in Elche selbst müßte der Anfang gemacht werden, das bisher nur angegraben, aber noch nie systematisch untersucht worden ist!

Nächst Andalusien müßte die Ostküste ein Hauptgegenstand der Forschung sein, denn hier lagen die griechischen Kolonien, von denen aus griechische Kultur weit ins Innere eindrang. Es sind von Norden nach Süden: Rhode, Emporion, Lebedontia an der Mündung des Ebro, benannt und gegründet von dem ionischen Lebedos an der kleinasiatischen Küste, Hemeroskopeion-Denia, Kalpe, Alonis bei Benidorm, Akra Leuke-Alicante[4]), von denen bisher nur Emporion untersucht ist. Für die tartessische Forschung müßte Sevilla, für die Untersuchung der griechischen Ostküste Valencia der Sitz der Forschung sein, wo sich neuerdings dank dem Interesse der Diputacion provincial ein vielversprechender archäologischer Eifer regt.

Die Chinarezeption des Trecento und die Franziskaner-Mission

Von Prof. Dr. Johann Plenge, Direktor des Forschungsinstituts für Organisationslehre und Soziologie bei der Universität Münster i. W.

In meiner Schrift über die „Arbeitsweise der Kunstwissenschaft", die Ende März dieses Jahres als erstes Stück der „Kleinen Schriften aus dem Forschungsinstitut für Organisationslehre und Soziologie" bei der Staatswissenschaftlichen Verlagsgesellschaft Münster i. W. herausgekommen ist, habe ich auch über einen Bilderfund „Johannes verkündet das Gotteslamm" berichtet, den ich wegen seiner Verwandtschaft mit den Martinsfresken in der Unterkirche von Assisi auf Simone Martini, den jüngeren Zeitgenossen Giottos und älteren Freund Petrarcas, gedeutet habe. Perlmuttereinlagen, der gelblich braune Hintergrund, der ein Seidenbild nachahmt, der ganze Pinselstrich und das Landschaftliche erinnern dabei an China.

Derselbe Einfluß zeigt sich in dem kühnen und freien, für die Zeit ganz neuen Kondottierenbild Simone Martinis im Rathaus zu Siena, und auf seiner „Leichenfeier des hl. Martin" in der Unterkirche zu Assisi fand sich sogar ein singender Chinese in geistlichem Ornat dargestellt. Schließlich erwies sich ein zum Bobaum schreitender Buddha, wie er etwa bei William Cohn „Buddha in der Kunst des Ostens", S. 217, abgebildet ist, als die eigentliche Vorlage für die Johannesgestalt des von mir gefundenen Bildes.

Darum ging die Untersuchung auch auf andere Meister des beginnenden Trecento. Das „Opfer Isaaks", ein vor Giotto liegendes Fresko in der Oberkirche von Assisi, geht im Hintergrund auf ein chinesisches Landschaftsbild zurück. Bei Giotto ergab sich der Zusammenhang zunächst durch den Vergleich des Berges auf dem Fresko „Franz bittet um Wasser" mit Szenen aus dem Leben Buddhas bei Cohn, S. 155. Auf dem Fresko „Franz von einem Bettler verehrt" haben die Seitenfiguren Schlitzaugen. Die Engelserscheinung auf der „Stigmatisierung des hl. Franz" (in einer chinesischen Berglandschaft!) erinnert an die Himmelsgestalt oben in der Ecke des „Nirvana des Buddha", Cohn, S. 191. Der liegende Buddha desselben Bildes mit seinen kauernden und knieenden gegen den Betrachter gewendeten Vordergrundsfiguren war anscheinend das Vorbild für die Komposition des unteren Teiles der Fresken „Tod des h. Franz" und „Befühlung der Seitenwunde". Das Fresko „der Leichenzug des h. Franz vor S. Damiano" hat Kompositionsbeziehungen zu einem Bilde wie bei Cohn, S. 169, das Fresko „Franz erhält vom Papst Honorius III. die Ordensregel" zu einem von Conrady mitgeteilten Bilde „König Muh und die Fee Si-wang-mu". Die gekrümmten Engelsgestalten auf Giottos „Kreuzigung" in der Unterkirche erinnern auffällig an Figuren auf dem Nimbus des „Buddha von Kaikei" bei Cohn, S. 143.

Auch bei dem Sienesen Duccio lassen sich solche Beziehungen zu chinesischen Bildern feststellen.

Emilio Cecchi „Trecentisti Senesi" Rom 1928 ermöglichte die Beobachtung, daß auf Ambrogio Lorenzettis „Franziskanische Märtyrer in Ceuta" (1331) Mongolen und Chinesen dargestellt sind und daß auch Bilder von Barna, Taddeo di Bartolo, Pietro Lorenzetti und vor allem Sassetta chinesische Anregungen gehabt haben. Berenson hat nach Cecchi wegen seiner Beschäftigung mit Sassetta schon 1918 Studien über den Zusammenhang von Siena mit dem fernen Osten in Aussicht gestellt, aber noch nicht veröffentlicht. Schon Münsterberg hat bei der Landschaft hinter der Mona Lisa an chinesische Vorbilder erinnert.

Man kann den Haupttatbestand ohne weiteres aufnehmen, wenn man die angeführten Bilder bei Cohn etwa mit dem Bändchen „Assisi" der „Berühmten Kunststätten" vergleicht. Daß der auffällige Zusammenhang bisher unbemerkt bleiben konnte, liegt wohl an der Uebertragung kleiner Bildrollen in das Großformat des Fresko und an der scheinbaren Unmöglichkeit der ganzen Beziehungen, weil unsere Historiker und Kunsthistoriker die entscheidende Kulturtatsache der durch ihre Kriege die Völker verbindenden Mongolenzeit zu wenig kennen.

1269 kamen die Gebrüder Polo von ihrer ersten Reise nach China zurück, 1294 von der noch längeren zweiten, an der auch ihr Sohn und Neffe Marco teilnahm: beide Reisen unter der Gunst und dem Geleit des Grosskhan. Marco Polo erzählt in seinem sehnsuchtsvollen Bericht über die vornehme und glänzende Stadt Kin-Sai, die alte Hauptstadt des Sung-Reiches, daß Bilder der kostbarste Luxus der chinesischen Kaufleute sind. Solchen Luxus bringen sich aber erfolgreiche Kaufleute, die unter sicherstem Schutz reisen, mit nach Hause. Also seit 1269, so gut wie sicher nach 1294, ist der Einfluß chinesischer Bilder in Italien möglich. Das stimmt mit dem Auftreten der chinesischen Landschaft auf dem „Opfer Isaaks".

Der Grosskhan bat aber durch die Gebrüder Polo den Papst um Missionare.

Schon um 1250 hatte es mehr politische Missionsreisen von Franziskanern nach der Mongolei im Auftrag des Königs von Frankreich gegeben, so vor allem die Rubruks, der dabei übrigens einen schönen Psalter mit goldenen Miniaturen bei den Mongolen ließ.

Nach vergeblichen Versuchen 1274 und 1278 gelangte dann 1294 der erste Franziskanermissionar Johannes von Monte Corvino nach Peking selbst, dessen erster Erzbischof er 1307 wurde. Mindestens 1303, 1307, 1325 und 1342 kamen weitere Franziskaner nach China durch. Nur von zweien kennen wir bisher auch die Zeit der Rückkehr. Aber dafür hören wir für 1305, 1306 und 1326 von nach Italien gelangten Briefen der Missionare und müssen solche Botschaften auch vor 1303, 1311 und 1321 annehmen, weil damals neue Missionare ausgesandt wurden.

Die ganz genaue Untersuchung aller Berichte über diese Franziskanermission wird jetzt aus kulturgeschichtlichen Gründen eine dringende Aufgabe der Forschung. Der Brief von 1326 muß gerade um die Zeit angekommen sein, wo Simone Martini für sein Kondottierenbild und für meinen Fund verstärkten Chinaeinfluß erfuhr. Assisi war kein bloß europäischer Ort, sondern der Mittelpunkt der weltweiten Franziskanerbewegung.

Im „Kulturgepäck" der Missionsboten und Pilger, zu denen auch der von Simone Martini gemalte Chinese gehört haben wird, dürften sich buddhistische Bilder befunden haben. Die Franziskanermission hatte nach den Briefen nicht bei Juden und Mohamedanern, son-

[4]) Arch. Anz. 1927, 214 f.

Digitized by Google

dern nur bei den „Heiden", d. h. bei den chinesischen Buddhisten Erfolg. Die Buddhisten konnten in Franziskus als dem Wandermönch und Asketen des Westens die Erfüllung ihrer Heilserwartung auf ein westliches Paradies und einen kommenden Buddha sehen, die Franziskaner ihrerseits in dem Wandermönch und Asketen Buddha einen Vorläufer des wahren Erlösers im Heidentum, dessen Bilder darum zur Verherrlichung des Heiligen von Assisi anregten. Die sofortige Berührung der Franziskaner mit der chinesischen Bildkunst ist schon sicher: in der ersten Kathedrale von Peking hängen bei ihrer Einweihung 1297 „schöne Gemälde", und es singen vierzig chinesische Knaben griechische und lateinische Hymnen.

Schon die nestorianischen Christen in China hatten Bilder der Tang-Kaiser für ihre Kirchen bekommen. Diese Kulturmischung fanden die Franziskaner also schon vor.

So verliert die überraschende Entdeckung der Chinarezeption des Trecento, die wir vor dem Beginn der eigentlichen Renaissance ansetzen müssen, um die Neuentfaltung der italienischen Kunst zu verstehen, alles eigentlich Verblüffende. Weil die um 1300 gegenüber der byzantinischen Ueberlieferung so ganz unvermittelt einsetzenden Stilmerkmale der Kunst des Trecento wie asymmetrische Komposition, verstärkte Bewegungen, ausdrucksvolle Handsprache, Vorliebe für Ueberschneidungen und Verkürzungen, Landschaftshintergrund und belebte Volksszenen, Betonung der Diagonale als Aufbaumoment, alles nur Merkmale der um 1300 längst hoch entwickelten chinesischen Kunst sind, hätte man nach diesem Zusammenhang aus allgemeinen wissenschaftlichen Gründen sogar planmäßig suchen müssen. Ihrerseits wurzeln die Darstellungen des Buddha-Lebens über die graecobuddhistische Kunst in der Antike, sodaß sich durch die Jahrtausende ein überaus merkwürdiger Kreislauf bzw. wechselseitiger Austausch ergibt.

Rasse und seelische Veranlagung [1])

Von Prof. Dr. Franz Boas, Columbia Universität New York

In neuester Zeit wird so viel von der rassenmäßigen Bestimmung seelischer Veranlagung geredet, daß es sich wohl lohnt, die Frage einer kritischen Untersuchung zu unterwerfen. Unter rassenmäßiger Bestimmung versteht man natürlich die rein biologische, organische Abhängigkeit des Seelenlebens von der genetisch bedingten Körperform. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß individuell solche Beziehungen bestehen. In derselben Bevölkerung finden sich hochintelligente und intellektuell minderwertige, schaffende Künstler und künstlerisch unbegabte, Tatmenschen und willensschwache, und die Unterschiede sind so ausgesprochen, daß es Willkür wäre, das rein biologische Element auszuscheiden, wie es von den „Behaviorists" geschieht. Physiologisches Verhalten hängt zum Teil von der anatomischen Form ab. Ein kräftiger Kreislauf des Blutes wirkt sich anders aus, als ein träger, und diese hängen mit anatomischen Formen zusammen; der Chemismus des Körpers, der Drüsen hat einen entscheidenden Einfluß auf die physiologischen und so auch auf die geistigen Funktionen; ein rasch reagierendes Nervensystem wirkt sich anders aus als ein träges. Es liegt kein Grund vor, daran zu zweifeln, daß bei den höheren Geistestätigkeiten diese Faktoren eine wichtige Rolle spielen.

Man darf noch einen Schritt weiter gehen. Der Organismus ist genetisch bestimmt, so daß in einer Geschwistergruppe die morphologischen, physiologischen und geistigen Eigenheiten der Vorfahren sich auswirken. Hätten wir beim Menschen Bevölkerungsgruppen strenger Inzucht, so dürften wir erwarten, daß in einer solchen Gruppe bestimmte morphologische, physiologische und psychologische Charaktere zum Ausdruck kämen.

Bei Haustieren tritt dieses klar in die Erscheinung. Die rein gezüchteten Hunde- oder Pferderassen haben jede ihre eigenen Merkmale, sowohl in körperlicher als auch in geistiger Beziehung.

Es fragt sich nun, inwieweit sich eine solche Betrachtung auf Menschenrassen anwenden läßt, inwiefern es eine Rassenerblichkeit gibt. Im strengen Sinne darf man von Rassenerblichkeit nur sprechen, wenn die Rassenmerkmale ausnahmslos allen Mitgliedern der Rasse zukommen. Viele der anatomischen Merkmale, wie Pigmentierung, Haarform, Nasenform der Zentralafrikaner im Gegensatze zu denen der Nordeuropäer sind in diesem Sinne erbliche Rassenmerkmale. Ganz anders liegen die Verhältnisse bei einem Vergleiche europäischer Typen, — Menschenschlägen, um einen von Frau Virchow vorgeschlagenen Ausdruck zu gebrauchen. Jeder Schlag ist in sich so variabel, daß es keine Formen gibt, die ausschließlich allen Individuen des Schlages zukommen und so als erhebliche Formen des Schlages angesprochen werden können.

Wir kennen keine Bevölkerung, die auch nur entfernt in Gleichförmigkeit einer reinen Haustierrasse gleichkommt. Wir sind gewohnt, von der Variabilität einer Bevölkerung zu sprechen und verstehen darunter die zahlenmäßige Verteilung der verschiedenen vorkommenden Formen. Diese Variabilität setzt sich aus zwei Quellen zusammen. Wir haben einmal die Variabilität der Geschwister in jeder Familie. Wären alle Familien einander gleich, so würde es eine Familienähnlichkeit unter Geschwistern nicht mehr geben, und jede Familie würde ein guter Vertreter der Bevölkerung sein. Dieser Zustand ist annähernd bei reinrassigen Haustieren erreicht. In Wirklichkeit sind die Familien in jeder Bevölkerung ungleich. Die wenigen Untersuchungen, die ich über diese Frage angestellt habe, erweisen eine große Ungleichheit der Familienlinien. In kleinen abgeschlossenen Gemeinwesen, in denen lange Inzucht getrieben ist, werden die Familienlinien einander ähnlicher. In jeder größeren Bevölkerungsgruppe sind sie außerordentlich ungleich. Um einen extremen Fall zu wählen: Offenbar kann man nicht in Berlin eine beliebige Familie herausgreifen und annehmen, diese sei ein typischer Vertreter der Berliner Bevölkerung, so daß alle Familien denselben Typ repräsentierten. Aber ebensowenig kann man in dem gleichförmigeren Schweden eine beliebige Familie herausgreifen und behaupten, daß diese nun ein Repräsentant des ganzen schwedischen Menschenschlages sei. Je weniger Inzucht und je größer die Bevölkerung, um so weniger kann man von einem einheitlichen Menschenschlage reden. Bei Inzucht einiger Familien in einer größeren Bevölkerung kann sich für diese ausgewählte Gruppe wohl ein Sondertypus entwickeln.

Nun sind die Bevölkerungen Europas, überhaupt die der weißen Rasse, sowohl was Individuen als auch Familien betrifft, so verteilt, daß gleiche Typen nie auf eine Bevölkerung beschränkt sind, sondern in ungleicher Häufigkeit so ziemlich in jedem Menschenschlage dieses Gebietes vorkommen. Vielleicht gilt dieses nicht von den extremsten Formen, wohl aber von der großen Mehrzahl der Formen.

Nun ist man oft geneigt, die extremen Formen als die typischen anzusprechen. Dieses ist keineswegs angängig, da es sich einzig und allein darum handelt, welche Formen als Dauerformen vererbt werden, und es ist noch nie der Beweis erbracht, daß in diesem Sinne alle Mittelformen weniger reine Linien darstellen als die extremen Typen. Hiermit soll nicht geleugnet werden, daß wahre Mischtypen oft vorkommen, aber nicht jeder Mitteltypus ist ein Mischtypus. Ein Menschenschlag ist in Johannsens Sinne ein Phänotypus, der aus unzähligen, verschiedenen Genotypen besteht, und ähnliche oder gleiche Genotypen kommen in den

[1]) Auszug eines Vortrags, gehalten auf der Tagung der Anthropologischen Gesellschaft zu Berlin am 20. Juli 1929.

Digitized by Google

verschiedenen Bevölkerungen weißer Rasse vor, wie bei allen anderen nahe verwandten Gruppen. Ich habe versucht, soweit die bekannten Daten es gestatten, die Bevölkerung Sardiniens und Piemonts zu vergleichen. Die Zahlen ergeben, daß bei diesen stark verschiedenen Typen etwa 120 unter 1000 Individuen so gut der einen wie der anderen Gruppe angehören könnten. Vermutlich würde diese Zahl bei genaueren zusätzlichen Beobachtungen etwas niedriger ausfallen.

Die Verhältnisse liegen ähnlich wie bei Varietäten wilder Tiere, bei denen keine strikte Reinzucht vorkommt. Nur scharf lokalisierte Formen, wie die Landtiere der Galapagos Inseln, vermehren sich durch Inzucht und haben gesonderte Formen auf gesonderten Inseln. Tiere, die Kontinente bewohnen, wie die Bären Amerikas, haben wohl verschiedene Mittelformen in weit voneinander getrennten Gebieten. Diese gehen aber allmählich ineinander über und überschneiden einander, so daß ein Individuum als solches nicht einer bestimmten Lokalgruppe eingeordnet werden kann.

Der Begriff der Rasse, wie gewöhnlich gebraucht, wird so außerordentlich unbestimmt. Im schärfsten Sinne würde jeder Genotyp eine „Rasse" sein, die aber nie permanent sein kann, weil der Mensch sich durch ständige Mischung verschiedener genotypischer Linien fortpflanzt. Eine willkürliche Auswahl bestimmter genotypischer Linien als Rassentypen ist nicht zulässig. Man könnte Gruppen genotypischer Linien zusammenfassen, in denen alle Individuen bestimmte Merkmale gemeinsam haben. So würde man je nach den ausgewählten Merkmalen verschiedene Rassengruppen bekommen, die jede auf verschiedene Weise in Bevölkerungen verbreitet sein würden.

Wir haben soweit nur die rein morphologischen Verhältnisse besprochen. Die Sachlage wird viel komplizierter bei einer Betrachtung der physiologischen und psychologischen Funktionen des Körpers. Der erwachsene Mensch, etwa in seinem dreißigsten Jahre, ändert seine Körperform nicht wesentlich. Auch ist die abgeschlossene körperliche Entwicklung nicht in größerem Maße von äußeren Einflüssen bestimmt, obwohl sie nicht unabhängig davon ist. Ganz anders bei den Funktionen. Der Körper eines Menschen, der ein untätiges Leben am Meeresstrande führt und derselbe Mensch, der in der Höhe von mehreren tausend Metern angestrengt körperlich arbeiten muß, funktioniert auf verschiedene Weise. Der Verdauungskanal, der nur animalische Kost verarbeitet, und ein anderer, dem nur vegetabilische Kost geboten wird, funktionieren verschieden. Bei angestrengter Aufmerksamkeit reagiert ein Individuum rasch, bei Ermüdung oder mangelnder Aufmerksamkeit langsam oder gar nicht. Zu der morphologischen Verschiedenheit tritt bei den Funktionen ihre starke Abhängigkeit von äußeren Verhältnissen, die einerseits, unter verschiedenen Verhältnissen, die gleichen Individuen und genotypischen Linien verschieden erscheinen lassen, andererseits, unter gleichen Verhältnissen, verschiedene genotypische Linien stark einander anähneln.

Ein Beispiel wird dieses deutlich machen. In einem beschränkten Distrikt sind die Mundformen außerordentlich verschieden. Es gibt hoch gewölbte und flache Gaumen, dicke und dünne Zungen; verschiedene Formen der Rachenhöhle und des Kehlkopfs. Trotz aller dieser Verschiedenheiten, die Unterschiede in der Tonfarbe und Höhe bedingen, ist der Dialekt, d. h. die funktionell bestimmte Phonetik, wesentlich gleich. Die Gewöhnung zwingt alle verschiedenen Formen zu gleichem Funktionieren.

Es ergibt sich aus all diesem, daß die Anpassung des Organismus an verschiedene Lebensbedingungen einen entscheidenden Einfluß auf die körperlichen und geistigen Funktionen ausübt, und die wissenschaftliche Fragestellung muß demnach lauten: bis zu welchem Grade kann einerseits die funktionelle Angleichung verschiedener genotypischer Linien durch Gleichheit der Lebensbedingungen gebracht werden, und: welche Verschiedenheiten können sich bei Verschiedenheit der Umwelt bei gleichen genotypischen Linien entwickeln.

Die zahlreichsten Versuche, geistige Rassenunterschiede festzustellen, beziehen sich auf Vergleiche der Intelligenz. In Amerika hat man Weiße und Neger, Nordeuropäer und Südeuropäer untersucht und beträchtliche Unterschiede gefunden. Interessant sind besonders an Italienern angestellte Versuche. Es stellte sich heraus, daß die vor langer Zeit eingewanderten, assimilierten Individuen viel bessere Resultate aufwiesen, als die später eingewanderten. Die Zunahme der „Intelligenz" folgte genau der Länge der seit der Einwanderung verflossenen Zeit und dem zunehmenden Gebrauche der Landessprache. Ebenso zeigte sich ein fundamentaler Gegensatz zwischen Negern aus den ländlichen Gebieten im Süden und aus denen aus den Städten des Nordens. Die letzteren sind an den Verkehr mit Weißen und an die Erfordernisse des Stadtlebens gewöhnt und reagieren besser als die abgeschlossenen, im Verkehr mit Weißen furchtsamen Landneger. Man hat behauptet, daß dieser Unterschied nur auf der Auswahl der energischen Individuen beruhe, ohne je den Beweis dafür zu bringen. In Wirklichkeit machen die Verhältnisse, die zur Wanderung bewegen, solche Auswahl höchst unwahrscheinlich. Dr. Klineberg hat die Reaktionen verschiedener Rassen auf einfache Versuche studiert. Er wählte Weiße, Neger und Indianer in Städten und abgelegenen Landdistrikten und fand, daß die Städter aller dieser Rassen rasch und ungenau, die Landbewohner langsam, bedächtig und genau sind, also eine verschiedene seelische Einstellung, von den Lebensbedingungen bestimmt. Untersuchungen von Dr. Herskovits an einer Negeruniversität haben keine Unterschiede in der sozial sehr gleichartigen Studentenschaft nach dem Grade der Beimischung weißen Blutes ergeben. Die dunkelsten Neger und hellsten Mulatten zeigten die gleichen durchschnittlichen Reaktionen.

Die gesamten Resultate psychologischer Forschung weisen immer deutlicher darauf hin, daß der Einfluß der Umwelt, der Lebenserfahrung, nicht ausgeschaltet werden kann.

Die Empfindlichkeit für soziale Einflüsse ist außerordentlich groß. Jede Differenzierung spricht sich in der Reaktion des Individuums aus. Jedes Haus, jede Straße, jede Familie und Schule hat Eigenheiten, die schwer abzumessen sind. Bei großen, unter ziemlich gleichen Verhältnissen lebenden Gruppen dürfen wir vielleicht eine allgemeine Aehnlichkeit der Verhältnisse annehmen und schließen, daß der Einfluß der Umwelt gegenüber dem der Erblichkeit eingeschränkt ist, so daß die organische Verschiedenheit der Individuen klarer zutage tritt. Aber in solchen Fällen muß mit der größten Sorgfalt darauf geachen werden, daß die sozialen Verhältnisse wirklich gleich sind. Irgendeine Scheidung in soziale Gruppen, die oft auch indirekt durch Verschiedenheit der Körperform ausgesondert werden, macht die Trennung des organisch Bedingten von dem sozial Bedingten unmöglich.

Ohne den Theorien der Psychoanalyse irgendwie zu folgen, glaube ich, daß man die in ihr betonte Wichtigkeit der ersten Lebensjahre für das ganze Leben anerkennen muß. Die von Frl. Weill veröffentlichten Erfahrungen der „Habit Clinics", der Untersuchungen über das Verhalten junger Kinder der gleichen Familie, weisen deutlichst die Empfindlichkeit des psychischen Verhaltens gegen äußere Verhältnisse nach.

Es scheint mir deshalb unumgänglich nötig bei einem Vergleiche des Seelenlebens verschiedener Rassen, und besonders bei Unterabteilungen der Rassen, im Auge zu behalten, daß die organischen Grundlagen der so zusammengefaßten Menschengruppen nicht durchgängig genetisch verschieden sind, so daß in den einzelnen Gruppen gleiche Typen in größerer oder geringerer Zahl vor-

Digitized by Google

kommen, und daß das Verhalten des Einzelnen durch die lokale Kultur wesentlich beeinflußt ist.. Bei der großen Abhängigkeit der Funktionen von der Lebenserfahrung und Umgebung können verschiedene Typen gleich reagieren, wenn die Bedingungen die Funktionen einander angleichen; es kann aber auch der gleiche Typus verschieden reagieren, wenn die Lebensbedingungen verschieden sind. Die dogmatische Annahme, daß seelische Verschiedenheit von Rassen oder noch mehr von Menschenschlägen ausschließlich oder auch nur vorwiegend organisch bedingt seien, muß zurückgewiesen werden nicht nur wegen der nachgewiesenen Bedingtheit durch die Umgebung, sondern auch wegen der mangelnden durchgreifenden Verschiedenheit des Erbgutes, — um so mehr, je näher die Gruppen einander stehen.

Aufgabe ist eine fortschreitende Erkenntnis der Verschiedenheit der Familienlinien und der Frage, inwiefern sie Dauerformen sind, sowie eine klare Erkenntnis der Abhängigkeit der Funktionen im Individuum und in der Familie von Erbfaktoren und von kulturellen Einflüssen[2]).

Die Aufgaben der Kohlenveredelung[1])

Von Prof. Dr.-Ing. Rudolf Drawe, Techn. Hochschule Berlin

Der Menge nach der bedeutendste und deshalb auch für das wirtschaftliche Leben der wichtigste von den Bodenschätzen unseres deutschen Vaterlandes ist die Kohle. Sie ist der Ausgangspunkt, der Rohstoff, für eine ganze Reihe von Verfahren, die man mit dem Ausdruck „Kohlenveredelung" bezeichnet. Als deren ältestes ist — abgesehen von der Holzverkohlung — die Erwärmung der Kohle unter Luftabschluß zwecks Zerlegung in Koks, Gas und Teer anzusprechen, wie sie heute noch bei den Kokereien und Gasanstalten üblich ist. Wenn auch bei ersteren die Gewinnung von Koks und bei letzteren von Leuchtgas der Hauptzweck ist, so hängt doch die Menge der gewollten Erzeugnisse und vor allem ihre Zusammensetzung im wesentlichen von der Beschaffenheit der Rohkohle ab. Erst in den letzten Jahren ist es den Gaswerken gelungen, das Mengenverhältnis nach der gewollten Seite zu verschieben, und zwar durch Verwandlung eines Teiles des anfallenden Kokses in Wassergas. Man kam so auf Gasausbeuten von 500 bis 550 m³ je Tonne Kohle gegenüber früher 300 bis 350. Zum ersten Mal ist hier ein zielbewußtes Streben zu erkennen, sich bei der Menge der gewonnenen Einzelerzeugnisse unabhängig von dem Einfluß der Beschaffenheit der Rohkohle zu machen, mit anderen Worten: mehr Gas zu erzeugen, als der Zusammensetzung der Rohkohle entspricht.

Nahe verwandt mit der Kokerei und Leuchtgasherstellung ist die Schwelerei. Auch hierbei wird die Kohle durch Erwärmung unter Luftabschluß — allerdings nur bis zu einer Temperatur von etwa 500° C — in Halb- oder Grudekoks, Schwelgas und Teer zerlegt. Der Hauptzweck der Schwelerei ist, die Teerbildner der Rohkohle in Teere und Oele zu verwandeln und eine möglichst große Ausbeute an diesen flüssigen Brennstoffen zu erzielen. Der bei der Schwelung anfallende Halbkoks ist im Gegensatz zu dem Kokereikoks sehr leicht verbrennlich, dagegen besitzt er die seiner technischen Verwendung im Wege stehende Eigenschaft, sehr feinkörnig zu sein. Die Hoffnung, Grudekoks in der Kohlenstaubfeuerung verwenden zu können, hat sich bis jetzt brauchbar nicht verwirklichen lassen, dagegen ist es ganz neuerdings gelungen, ihn auf Wanderrosten wirtschaftlich zu verbrennen.

Während bei den bisher beschriebenen Arten der Kohlenveredelung durch Erwärmung unter Luftabschluß immer ein fester, ein flüssiger und ein gasförmiger Brennstoff anfallen in Mengenverhältnissen und Zusammensetzungen, die im wesentlichen durch die Beschaffenheit der Ausgangskohle bedingt sind, zielt die neuste Richtung der Kohlenveredelung darauf hin, die ganze chemische Energie der Rohkohle soweit als möglich in nur einen der drei Aggregatzustände — also in einen festen oder flüssigen oder gasförmigen Brennstoff — überzuführen und diesem Haupterzeugnis eine gewollte Zusammensetzung zu geben. Wenn also die Aufgabe gestellt ist, Rohkohle so zu veredeln, daß die chemische Energie des ursprünglichen Brennstoffes in möglichst großem Umfange in einem veredelten festen Brennstoff sich wiederfinden soll, so soll bei einem solchen Verfahren die Ausbeute an Gas und Teer möglichst gering und der durch Veredelung gewonnene Brennstoff fest, stückig, teerfrei, möglichst aschefrei und gut reaktionsfähig sein. Die Herstellung eines solchen idealen festen Brennstoffes aus Rohkohle ist bisher trotz aller Bemühungen in Deutschland noch nicht einwandfrei gelungen; auch die Engländer und Amerikaner haben sich bis heute an dieser Aufgabe erfolglos versucht.

Wesentlich weiter fortgeschritten ist diese neuere technische Entwicklung auf dem Gebiete der Kohlenveredelung dort, wo als Haupterzeugnis flüssige oder gasförmige Brennstoffe gewonnen werden sollen. Während bei der Schwelerei nur eine ganz bestimmte, dem Bitumengehalt der Rohkohle entsprechende, verhältnismäßig geringe Ausbeute an Teer zu erzielen ist, hat zuerst Bergius den Weg gewiesen, einen viel größeren Teil der chemischen Energie der Rohkohle in flüssige Brennstoffe zu verwandeln und die Gas- und Koksausbeute entsprechend gering zu gestalten. Diesen Erfolg erreichte er durch Hydrierung der Brennstoffe unter Druck und bei hoher Temperatur. Man kann auf diesem Wege mehr als die Hälfte der chemischen Energie der Kohle in flüssige Brennstoffe der verschiedensten Art umwandeln. Wir wünschen diesem Verfahren, dessen technische Entwicklung zu wirtschaftlicher Betriebsweise nicht leicht ist, vollen Erfolg.

Für die nahe Zukunft erscheint es mir aussichtsreicher, flüssige Brennstoffe in großen Mengen und vor allem in gewollter Zusammensetzung aus festen Brennstoffen zu erzeugen auf dem Weg, den die I. G. Farbenindustrie und das Kaiser Wilhelm-Institut für Kohlenforschung in Mülheim-Ruhr gewiesen haben. Bei diesen Verfahren wird praktisch die gesamte chemische Energie des festen Ausgangsbrennstoffes zunächst durch Vergasung in die beiden wärmebeständigen Gase Kohlenoxyd und Wasserstoff verwandelt. Der große Vorteil der Vergasung ist, daß das Verbrennliche von der Asche geschieden, die Asche also ausgehalten wird. Das so gewonnene Gasgemisch kann durch Synthese mit Hilfe von Katalysatoren in Kohlenwasserstoffe — vor allem Benzine —, Alkohole, Aldehyde und Säuren verwandelt werden, je nach der Art der gewählten Katalysatoren.

Soll bei der Kohlenveredelung nur Gas erzeugt werden, und soll dieses Gas so beschaffen sein, daß es für die Industrie das ideale Gas ist und nach einer Umwandlung ebenso für den Haushalt die gewünschte Zusammensetzung hat, so ist ein dazu führender Weg folgender: Auf dem Wege der Vergasung nach irgend einem Verfahren wird die chemische Energie der Kohle in ein Gemisch von Kohlenoxyd und Wasserstoff gewünschter und zweckmäßiger Zusammensetzung verwandelt. Dieses Gas ist das Industriegas, weil es die höchsten Verbrennungstemperaturen ergibt. Für den Haushalt kann es ungiftig gemacht werden durch Umspannen in Methan, dem ein beliebiger Gehalt an Wasserstoff beigegeben werden kann. Die Methansynthese läßt sich heute bei atmosphärischem Drucke und einer Temperatur von etwa 200° C fast quantitativ durchführen, vor allen Dingen verbleibt kein Kohlenoxyd im Gas.

[2]) Eine ausführlichere Darstellung der einschlägigen Fragen habe ich in dem Buch „Anthropology and Modern Life", New York, W. W. Norton, gegeben.

[1]) Auszug aus der am 1. Juli 1929 gehaltenen Rektoratsrede.

Digitized by Google

So wertvoll dieses Gas ist, so hat es doch infolge des Werdeganges der Stadtgasherstellung einen nicht zu unterschätzenden Nachteil: Sein Heizwert ist zu hoch, wenn es auf das übliche spezifische Gewicht des Stadtgases abgestimmt wird. Hier steht aber die Gleichung des Wassergasgleichgewichtes zur Verfügung; mit ihr können der Heizwert und das spezifische Gewicht des durch die Methansynthese hergestellten Gases in beliebigen Grenzen verändert werden.

Technisch ist grundsätzlich die Aufgabe einer solchen Gasherstellung gelöst. Es steht zu hoffen, daß es deutscher Tatkraft gelingt, auch ihre wirtschaftliche Lösung bald zu finden.

Festes Helium bei hohen Temperaturen

Von Prof. Dr. Franz Simon, Universität Berlin

Komprimiert man ein Gas bei einer bestimmten Temperatur, z. B. Kohlensäuregas bei Zimmertemperatur, dann geht es bei einem gewissen Druck, dem sogenannten Sättigungsdruck, in den flüssigen Aggregatzustand über. Macht man denselben Versuch bei einer tieferen Temperatur, so ist dieser Sättigungsdruck geringer. Geht man zu Temperaturen über, die unterhalb des Schmelzpunktes liegen, so wird das Gas bei der Kompression nicht flüssig, sondern fest, und diesen Prozeß kann man bei immer tieferen Temperaturen ausführen, wobei der Druck nach bekannten Gesetzen stark fällt. Die Temperaturabhängigkeit des Sättigungsdruckes, die sogenannte Dampfdruckkurve resp. unterhalb des Schmelzpunktes die Sublimationskurve, ist bei den meisten Substanzen gut bekannt. Geht man in unserem Beispiel des Kohlensäuregases von Zimmertemperatur aufwärts, so kann man zunächst noch das Gas verflüssigen, wobei der Sättigungsdruck stark steigt. Es gibt jedoch für jede Substanz eine bestimmte, die sogenannte kritische Temperatur, oberhalb deren dies nicht mehr möglich ist. Diese kritische Temperatur ist für die betreffende Substanz charakteristisch.

Ebenso wie es einen Uebergang der gasförmigen in die flüssige und einen der gasförmigen in die feste Phase gibt, so existiert auch ein Uebergang flüssig-fest, wie man ihn am normalen Schmelzpunkt kennt. Dieser Uebergang läßt sich aber auch bei anderen als der normalen Schmelztemperatur durchführen, wobei sich ähnlich wie in den oben beschriebenen Vorgängen der Druck entsprechend ändern muß. In der Mehrzahl der Fälle steigt die Schmelztemperatur mit dem Druck. Bleiben wir bei unserem Beispiel. Wir können also die Kohlensäure bei Zimmertemperatur durch Drucksteigerung zunächst in den flüssigen Aggregatzustand überführen und nun bei weiterer Drucksteigerung in den festen. Es ist die Frage, ob dies letztere bei allen Temperaturen möglich ist. Die bisherigen experimentellen Ergebnisse zeigten, daß der Schmelzdruck außerordentlich stark mit der Temperatur ansteigt. Es ist in einigen Fällen (Tammann und Bridgman) gelungen, z. B. gerade bei der Kohlensäure, eine Substanz noch bei einer Temperatur zu verfestigen, die etwas oberhalb der kritischen Temperatur flüssig-gasförmig liegt, allerdings unter Anwendung ungeheurer Drucke (12000 Atmosphären). Zu höheren Temperaturen konnte man die Schmelzkurve nicht mehr verfolgen, weil man mit den Drucken schon bei der Grenze des experimentell Möglichen angekommen war. Darüber, wie die Schmelzkurve bei noch höheren Temperaturen verlaufen wird, wußte man bisher noch nichts Sicheres vorauszusagen, weil die Unterlagen für eine theoretische Berechnung vollkommen fehlten. Da die Kurve mit steigender Temperatur immer steiler anstieg, so extrapolierte man sie meist in dem Sinne, daß entweder eine Grenztemperatur erreicht wird, oberhalb deren die betreffende Substanz überhaupt nicht mehr zu verfestigen sei oder so, daß sie mit steigendem Druck sogar wieder zu niedrigeren Temperaturen umbiegt.

Der Ausgangspunkt für die experimentellen Untersuchungen, die ich gemeinsam mit den Herren Ruhemann und Edwards ausführte, war eine halbempirische Formel, die uns lehrte, daß der Schmelzdruck bei zunehmender Temperatur dauernd weiter steigt, und daß man die Kurve bei niedrig siedenden Substanzen wegen ihres geringen Binnendrucks bis zu relativ sehr hohen Temperaturen sollte verfolgen können. Es hat nämlich keinen Sinn, in diesem Zusammenhang schlechthin von hohen und tiefen Temperaturen zu sprechen. Eine Temperatur, die z. B. für Diamant sehr tief ist, ist für Helium außerordentlich hoch. Unter relativ hohen Temperaturen versteht man solche, die hoch sind gegen eine für die betreffende Substanz charakteristische Temperatur, also etwa die kritische. Für unsere Zwecke ist das Helium am geeignetsten, dessen kritische Temperatur bei —268° C liegt, also nur 5 Grad über dem absoluten Nullpunkt. Man hat sich lange vergeblich bemüht, dieses Gas zu kondensieren, bis schließlich Kamerlingh-Onnes im Jahre 1908 die Verflüssigung gelang. 1926 konnte Keesom zum ersten Mal das Helium unter Druckanwendung verfestigen. Er bestimmte die Schmelzkurve des Heliums zwischen 1,1° und 4,2° abs., wozu er Drucke von 25—140 Atm. benötigte.

Nach den Voraussagen der erwähnten Formel war damit zu rechnen, daß bei den Temperaturen des flüssigen Wasserstoffs (15—20° abs.) das Helium mit Hilfe von Drucken der Größenordnung von 1000 Atm. zu verfestigen sei, und wir haben daher unsere Untersuchungen gleich in diesem relativ sehr hohen Temperaturgebiet begonnen, obwohl bisher ein fester Körper bei seiner 3—4 fachen kritischen Temperatur noch nicht bekannt war. Auf die beträchtlichen experimentellen Schwierigkeiten, die mit der Komprimierung eines Gases auf sehr hohe Drucke (wir gingen bis zu 6000 Atm.) verbunden sind, können wir hier nicht näher eingehen. Wir möchten nur erwähnen, daß es sich als notwendig erwies, neuartige Manometer und Ventile zu konstruieren und aus Sicherheitsgründen mit nur sehr kleinem Volumen zu arbeiten (Gesamtvolumen der Apparatur $^1/_{10}$ ccm). Die Voraussagen der Formel wurden völlig bestätigt. Es gelang uns zunächst, das Helium bei der Temperatur des flüssigen Wasserstoffs zu verfestigen und anschließend daran noch bis zu Temperaturen von 42° abs. vorzudringen, wozu Drucke von 6000 Atm. nötig waren, d. h. also: Eine Substanz kann noch bei ihrer achtfachen kritischen Temperatur im festen Aggregatzustand existieren, eine Tatsache, die man bisher für völlig unmöglich gehalten hatte.

Wir sind augenblicklich damit beschäftigt, diese Kurve bis zu noch höheren Drucken und Temperaturen zu verfolgen, um festzustellen, ob es dauernd so weitergeht oder ob auch ihr durch einen „kritischen Punkt kristallisiert-fluid" ein Ende gesetzt wird. Sollte eine solche kritische Temperatur nicht existieren, dann könnte man das Helium noch bei beliebig hohen Temperaturen verfestigen. Aus unserer Formel folgt z. B., daß bei Zimmertemperatur etwa 100000 Atm. dazu notwendig wären. Jedenfalls können wir jetzt schon sagen, daß man bezüglich der Existenzgebiete der verschiedenen Aggregatzustände sich neue Vorstellungen bilden muß. Während man bisher dem kristallisierten Zustand ein relativ sehr kleines, bei tiefen Temperaturen liegendes Existenzgebiet zuschrieb, folgt aus unsern Versuchen, daß er noch bei weit höheren Temperaturen als der flüssige Aggregatzustand bestehen kann.

Dieses Verhalten ist natürlich nicht auf das Helium beschränkt. Wir haben es auch bei Wasserstoff, Argon, Neon und Stickstoff gefunden, wobei in Uebereinstimmung mit den Voraussagen unserer Formel wegen des höheren Binnendrucks nicht relativ so extrem hohe Temperaturen erreicht wurden wie beim Helium. Wir wollen nur erwähnen, daß es uns gelang, festen Wasserstoff und festes Neon bei den Temperaturen der flüssigen Luft zu erhalten.

Digitized by Google

Die obigen Ergebnisse führen zu wesentlichen Aenderungen unserer Ansichten vom Zustand der Materie im Erdinnern. Während man aus den bisherigen Anschauungen über den Existenzbereich der festen Phase folgern mußte, daß das Erdinnere bei den dort herrschenden hohen Temperaturen flüssig oder gar gasförmig sei, erscheint jetzt die Möglichkeit des festen Zustandes bei den dort vorliegenden ungeheuren Drucken durchaus gegeben. Wenn sich auch wegen der Unkenntnis der genauen Temperatur im Erdinneren noch keine exakten Aussagen machen lassen, so kann man doch jedenfalls schon jetzt sagen, daß wegen der hohen Drucke (ca. 2 Millionen Atm.) unwahrscheinlich hohe Temperaturen erforderlich wären, wenn man das Erdinnere als flüssig annehmen wollte. Es sei noch bemerkt, daß dadurch eine große Schwierigkeit bei der Erklärung der Fortpflanzung von Erdbebenwellen behoben wird.

Die Entstehung des Magen- und Zwölffingerdarmgeschwürs

Von Privatdozent Dr. Franz Büchner,
Universität Freiburg i. B.

Es ist jedem Laien bekannt, daß sich im Magen und in dem an ihn anschließenden oberen Zwölffingerdarm nicht selten ein chronisches, schwer heilendes Geschwür entwickelt. Wie ein solches Geschwür zustandekommt, darüber bestehen bis heute große Meinungsverschiedenheiten. In zwei Punkten stimmen jedoch die meisten bisherigen Untersucher überein: 1. in der Ueberzeugung, daß einerseits der Magensaft eine wichtige Rolle bei der Entstehung dieser Geschwüre spielt; 2. in der Auffassung, daß andererseits der Magensaft nicht imstande ist, unmittelbar das lebende Gewebe zu zerstören. Auf diese beiden Voraussetzungen gestützt, glaubt man vielfach, daß die Entstehung des Magen- und Zwölffingerdarmgeschwüres eingeleitet wird durch ein Absterben der Magen- bzw. Darmwand an bestimmter Stelle — meist durch Störung der Blutversorgung — und daß dann der Magensaft das tote Gewebe wegverdaut.

Nach dieser Auffassung wären also Störungen der Blutversorgung im Magen- oder Zwölffingerdarm das Entscheidende bei der Entstehung des Geschwüres.

Unsere in den letzten 5 Jahren ausgeführten Untersuchungen brachten uns schrittweise von dieser vielfach herrschenden Ansicht ab. Mehr und mehr zeigten sie uns, daß der Magensaft die wesentliche Ursache bei der Entstehung des Magen- und Zwölffingerdarmgeschwüres ist. Der alte Satz, daß der Magensaft lebendes Gewebe nicht zerstören kann, erwies sich als unrichtig. Nach unseren Untersuchungen entsteht das Geschwür in der Regel dadurch, daß ein besonders wirksamer Magensaft unmittelbar die lebende Wand des Magens oder Darmes angreift.

Aus den zahlreichen Beobachtungen, die uns zu dieser Auffassung führten, greife ich im Folgenden die wesentlichsten kurz heraus:

1. Wenn man ganz frische Geschwüre mikroskopisch untersucht, so findet man keine Spur von der nach den früheren Auffassungen zu erwartenden einleitenden Störung der Blutversorgung. Man sieht vielmehr an der Geschwürsoberfläche deutlich die Zeichen der Verätzung des vorher lebenden Gewebes durch den Magensaft.

2. (Untersuchungen gemeinsam mit Knötzke und Hammer.) Außer dem einen oder den meist mehreren akuten Geschwüren des Magens und Zwölffingerdarms findet man bei genauer mikroskopischer Untersuchung in dem für das unbewaffnete Auge normalen Gebiet des Magens und oberen Zwölffingerdarms regelmäßig zahlreiche ganz oberflächliche Verätzungen, die nur das unmittelbare Werk des salzsauren Magensaftes sein können. Man sieht also durch die mikroskopische Untersuchung, daß das oder die Geschwüre nur besonders tiefe Verätzungen der Magen- und Darmwand sind, daß aber daneben überall da, wo der in seiner Wirksamkeit gesteigerte Magensaft hinströmt, zurückgehalten und hingespritzt wird, noch mikroskopisch feine Verätzungen entstehen.

3. Zu dieser Auffassung liefert die Natur beim Menschen in seltenen Fällen einen aufschlußreichen Modellversuch. Es gibt Menschen, bei denen dem unteren Dünndarm ein handschuhfingerförmiger Blindsack anhängt. Dieser Blindsack kann Magenschleimhaut tragen, also einen kleinen Magen darstellen. Bei solchen Menschen haben andere Untersucher und wir ab und zu Geschwüre nach Art des Magen- und Zwölffingerdarmgeschwüres neben dem Blindsack im Dünndarm beobachtet. Neben einem solchen Blindsack wirkt nun der Magensaft ohne Zwischenschaltung der feinen Abstumpfungsmechanismen, wie sie am normalen Uebergang vom Magen zum Darm wirksam sind, ungeschwächt auf die Darmwand. Die hier entstehenden Geschwüre kommen also offenbar durch unmittelbare Einwirkung von unabgeschwächtem Magensaft auf die empfindliche Darmwand zustande.

4. (Untersuchungen gemeinsam mit Siebert und Molloy.) Wenn auch der künstlich vom Menschen geschaffene Tierversuch nie die Beweiskraft eines solchen durch eine Laune der Natur am Menschen geschaffenen Experimentes erreichen kann, so war es doch natürlich, daß wir versuchten, beim Tier Magengeschwüre durch besonders wirksamen Magensaft zu erzeugen. Solche Versuche führten wir an Ratten aus, indem wir ihnen einen Stoff, der sehr stark die Absonderung des Magensaftes anregt, das Histamin, unter die Haut einspritzten. In manchen dieser Versuchsreihen bekamen fast 100 % der Tiere zahlreiche Geschwüre in ihrem Vormagen, die mikroskopisch ganz den beim Menschen beobachteten akuten Geschwüren des Magens und Zwölffingerdarmes entsprechen.

5. (Untersuchungen gemeinsam mit Gotschlich.) Schließlich konnten wir durch Eingießung einer dünnen Salzsäurelösung (1 %) im Katzenmagen die gleichen Verätzungsherdchen erzeugen, wie wir sie neben dem akuten Geschwür beim Menschen fanden.

Haben die unter 1—4 wiedergegebenen Beobachtungen uns gezeigt, daß ein besonders wirksamer Magensaft das Geschwür des Magens und Zwölffingerdarmes erzeugt, so haben wir in den unter 5 genannten Versuchen begonnen, einen ganz bestimmten Bestandteil des Magensaftes, die Magensalzsäure, als die unmittelbare Geschwürsursache zu erkennen. Diese letzteren Versuche bedürfen noch der Weiterführung.

Außer dem Problem der Entstehung des Magen- und Zwölffingerdarmgeschwüres beschäftigte uns seit Jahren die Erforschung des chronischen Magenkatarrhes und des Magenkrebses. Teilergebnisse liegen hier vor, Abschließendes können wir aber noch nicht berichten.

FORSCHUNGSREISEN

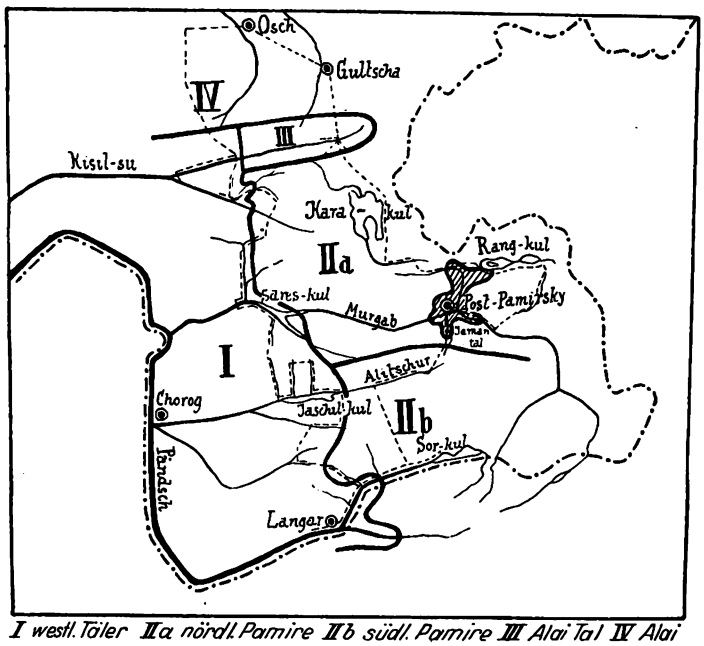
Zoologische Aufgaben der Alai-Pamir-Expedition

Von Dr. William Fred. Reinig, Berlin

Die Fauna des Pamir war bis heute in den Einzelheiten recht wenig bekannt. Nur gelegentlich sind Tiere von dort zu uns gelangt. Seit den großen Reisen von Fedtschenko hat kaum ein Zoologe dieses Gebiet betreten. Als erste Aufgabe ergab sich deshalb die faunistische Erforschung des Landes. Diese Aufgabe umschließt drei Spezialaufgaben: 1. die Erlangung einer möglichst umfangreichen Kollektion aus den verschiedensten Gebieten des Pamir; 2. die Untersuchung verschiedener Biotope unter möglichster Berücksichtigung der floristischen und klimatischen Bedingungen und 3. die Feststellung der vertikalen und horizontalen Verbreitung der Tiere. Die Untersuchung dieser Aufgaben ist die Voraussetzung für die nächste Aufgabe,

Digitized by Google

das Studium der Variabilität der Tiere. Von stark variierenden Arten ist namentlich im Pamir theoretisch zu erwarten, daß sie in den stark voneinander isolierten Tälern in der Variabilität differieren. Dieses kann in günstigen Fällen zur Ausbildung geographischer Rassen auf eng begrenztem Raum führen. Für diese Untersuchungen mußte beim Sammeln auf jene Spezies besonders Gewicht gelegt werden, deren große Neigung zur Bildung geographischer Rassen bekannt ist. Es sind dieses besonders Hummeln (Bombus), Laufkäfer (Carabiden) und Schwarzkäfer (Tenebrioniden). Diese Tiere sind verhältnismäßig leicht in größerer Anzahl zu erbeuten und — was mindestens ebenso ausschlaggebend ist — leicht zu transportieren.



I westl. Täler IIa nördl. Pamire IIb südl. Pamire III Alai Tal IV Alai

Zoogeographische Grenzen *Murgab Becken* *Reiseweg*

Die Voraussetzung zur Lösung aller dieser Fragen ist neben der Auswahl einer besonders günstigen Reiseroute der Besuch möglichst verschiedener Gebiete. Letzteres führte schon frühzeitig zu einer Trennung von der Hauptexpedition. Im Verlauf der Reise wurden annähernd 2000 km zurückgelegt, an mehr als 90 Orten gesammelt und beobachtet und in Höhen von 1000 bis 5000 m gearbeitet. Die Ausbeute umfaßt mehr als 12000 Tiere, die verschiedenen Ordnungen angehören (Vermes, Crustacea, Insecta, Arachnoidea, Mollusca, Pisces, Amphibia, Reptilia), ausgenommen Aves und Mammalia, deren Transport zu umständlich gewesen wäre.

Das Pamirgebiet zerfällt in zwei geographisch ganz verschiedene Teile, einen westlichen und einen östlichen. Die Grenze zwischen beiden fällt ungefähr mit der Strauchgrenze zusammen. Die ökologischen Bedingungen in diesen beiden Teilen, die ich die „westlichen Täler" (tief eingeschnittene Schluchten in 2000—3800 m Höhe) und „Pamire" (weite Hochsteppen in 3800—4350 m Höhe) nenne, sind stark voneinander verschieden. Auf den Pamiren finden wir ein Jahresmittel von weniger als —1° C, eine jährliche Regenmenge von nicht mehr als 50 mm und eine 2—4 Monate lange optimale Jahreszeit mit einem Monatsmittel von nur wenig mehr als 7,5° C. In den westlichen Tälern dagegen ist das Jahresmittel höher als +1° C, die Regenmenge mehr als 200 mm und die optimale Jahreszeit dauert 6—8 Monate. Diese Unterschiede wirken sich am deutlichsten in der Vegetation aus. In den westlichen Tälern treffen wir überall eine viel reichere Vegetation (Salix, Rosa, Clematis, Hippophaës, Lagochilus usw.). Auf den Pamiren herrscht die Eurotia-ceratoides-Wüste vor. Astragalus, Acantholimon, Pedicularis und Solenanthus sind die wichtigsten Pflanzen dieser Gebiete.

Innerhalb der Pamire, die sich wiederum in die abflußlosen nördlichen Pamire und die nach Westen zu entwässerten südlichen Pamire gliedern lassen, nimmt das Murgab-Becken eine Sonderstellung ein. Das Sommermittel ist mehr als +10° C. Das ermöglicht in Jamantal sogar das Vorkommen von Weidensträuchern (Salix oxycarpa). Diesen Gebieten ist im Norden das Alai-Tal und der Alai mit einem höheren Jahresmittel (+1° C) und größeren Niederschlagsmengen vorgelagert.

Die dem Pessimum stark genäherten Lebensbedingungen auf den Pamiren bedingen das Fehlen einer ganzen Anzahl Tierformen. Es ist ohne weiteres einzusehen, daß Mangel an Feuchtigkeit hydrophilen, Kälte termophilen Lebewesen eine Verbreitungsgrenze setzen. So fehlen z. B. Amphibien und Reptilien auf den Pamiren. Ihre östliche Verbreitungsgrenze fällt ungefähr mit der +10°-Sommer-Isotherme zusammen. Desgleichen sucht man Landschnecken und Regenwürmer vergeblich. Ameisen sind selten oder fehlen ganz. Die Baumlosigkeit bedingt das Fehlen im Holze bohrender Insekten (Cerambyciden, Siriciden usw.).

Zur Formenarmut gesellt sich die Individuenarmut. Außer einigen wenigen Hautflüglern (Ammophila, Antophora) und kleinen Laufkäfern (Bembidion) gibt es kaum Arten, die als sehr häufig oder gar als gemein bezeichnet werden könnten.

Reicher ist die Fauna des klimatisch günstigeren Murgabbeckens. Das Vorkommen von Skorpionen bei Post-Pamirsky ist wohl am charakteristischsten für dieses Gebiet. Auch andere Formen (Asseln, zwei Hummelarten, Eintagsfliegen usw.) sind innerhalb der Pamire auf das Murgabbecken beschränkt.

In den westlichen Tälern ist das Tierleben weitaus mannigfaltiger. Eine große Anzahl Gattungen konnte von hier namhaft gemacht werden, die den Pamiren fehlen. Es seien nur aufgezählt von den Vögeln Elstern, von Amphibien Bufo, von Reptilien Stellio und von Hautflüglern Bembex, Scolia, Xylocopa, Sphex und Dasylabris.

Das Alai-Tal zeigt faunistisch und floristisch nahe Beziehungen zum Alai, ist aber weitaus artenärmer als dieser. Es verhält sich zum Alai ähnlich wie die westlichen Täler zu den Pamiren. Im westlichen Teil geht es allmählich in die westlichen Täler über.

Gleichartige klimatische Bedingungen vereint mit einer weitgehenden Isolierung geben der Fauna eines Landes ihr charakteristisches Gepräge und dürften innerhalb einzelner Verwandtschaftsgruppen unter anderem auch die Ursache für Konvergenzbildungen sein. Solche Konvergenzen finden wir besonders unter den Hummeln vor. Es sind dieses vor allem die Neigung zur Obliterierung der Mesothorakalbinde, Bildung von hellen Säumen an den Caudalrändern der Abdominalsegmente und das Grauwerden der Pro- und Metathorakalbinde. Bei einigen Tenebrioniden (Prosodes, Blaps) ist es die Ausbildung einer Querstreifung der Flügeldecken und bei Laufkäfern die Verdickung des Kopfes, die besonders auffällig sind für die turkestanischen Gebirge.

Zoogeographisch und ökologisch dürfte der Pamir eines der interessantesten Gebirge sein.

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Wichtige Neuerung für Normaluhrenanlagen

Von Dr. Fritz Noack, Berlin-Schlachtensee

Normaluhren sind heute weitgehendst im Gebrauch. Es gibt kaum einen größeren Fabrikbetrieb, kaum ein Warenhaus, kaum einen Bahnhof oder eine Hafenanlage,

Digitized by Google

die nicht mit Normaluhren ausgerüstet sind. Eine Normaluhrenanlage normaler Bauart besteht aus einer sogenannten „Mutteruhr", die ein normales oder elektrisches Uhrwerk besitzt, und welche über besondere Leitungen alle Minute oder halbe Minute Nebenuhren in Betrieb setzt, das heißt deren Zeiger nach vollen oder halben Minuten um einen entsprechenden Winkel nachstellt. Die Mutteruhr muß bei solchen Normaluhrenanlagen so genau als möglich gehen, weil sonst auch alle Nebenuhren falsch anzeigen würden. Man benutzt daher als Mutteruhren hochwertige Präzisionsuhren, in besonderen Fällen sogenannte „astronomische Uhren". Das Nachregulieren oder richtige Einstellen der Mutteruhren wird in der Regel heute dadurch vorgenommen, daß man die richtige Uhrzeit telephonisch vom nächsten Fernsprechamt einholt, oder an Hand der durch Rundfunk- oder noch besser Funkengroßstationen vermittelten Zeitzeichen. Die Einregulierung der Mutteruhr auf diese Weise ist natürlich recht primitiv und gibt leicht zu falschen Einstellungen der Mutteruhren Anlaß und damit auch der Nebenuhren.

Schon vor dem Weltkrieg hat man sich mit dem Problem der drahtlosen Einregulierung der Mutteruhren befaßt. Eine besondere Bedeutung hat die drahtlose Einregulierung der Mutteruhren bei der Eisenbahn, bei der ja die größeren Bahnhöfe durchweg mit Normaluhrenanlagen ausgerüstet sind. Für die Abwicklung des Fahrplans ist es von großer Wichtigkeit, daß die Normaluhrenanlagen der einzelnen Bahnhöfe die gleiche Zeit anzeigen. Der Reisende wird oft festgestellt haben, daß das nur in den seltensten Fällen der Fall ist. Diese Tatsache ist eben auf die primitive Einregulierung der Mutteruhren zurückzuführen. Eine Verbindung der einzelnen Bahnhöfe untereinander durch Leitungen, über welche die Mutteruhren von einer Zentralstelle aus auf gleiche Zeit eingestellt werden können, ist unmöglich wegen der ungeheuren Kosten, welche die Verlegung von besonderen langen Leitungen verursacht. Die drahtlose Steuerung der einzelnen Mutteruhren aber, wie sie von den verschiedenen Erfindern vorgeschlagen wurde, hat sich ebenfalls nicht für die Praxis bewährt, weil sie die Fehlerquellen, welche der drahtlosen Steuerung innewohnen, nicht hat vermeiden können, Fehlerquellen, welche hauptsächlich in den Störungen des Funkenempfangs bestehen.

Bisher hat nur eine Erfindung Aussicht auf Einführung gehabt. Schon 1914 sollte diese Erfindung bei der deutschen Eisenbahn eingeführt werden, was jedoch der Weltkrieg verhinderte.

Der neuen Erfindung des Ingenieurs Ferdinand Schneider, Fulda, liegt folgender Gedanke zugrunde: Um die Störungen beim drahtlosen Empfang weitgehendst auszuschalten, ist es nötig, einmal dafür Sorge zu tragen, daß der drahtlose Empfänger nicht länger als unbedingt nötig eingeschaltet wird, zum zweiten die Regulierung mittels zweier verschiedener Sender, welche nacheinander arbeiten, vornehmen zu lassen. Die Schneidersche Erfindung läßt zwei Sender auf der gleichen Welle arbeiten, von denen der eine am Ende jeder Minute und der zweite nach der ersten Sekunde jeder Minute reguliert. Um Störungen im drahtlosen Verkehr zu vermeiden und um gleiche Wellen für beide Sender benutzen zu können, werden die beiden Sender nur kurze Zeit und erst im Augenblick der Regulierung eingeschaltet.

Um die Fehlerquellen, welche hochwertigen Empfängern wegen der Benutzung von Verstärkerröhren zu eigen sind, auszuschalten, hat Schneider einen speziellen Empfänger konstruiert, der empfindlich genug ist, die Benutzung von Verstärkerröhren zu vermeiden. Der Empfänger ist von einfacher Bauart und sieht ähnlich wie ein Fritterempfänger aus, wie man ihn in der ersten Zeit der drahtlosen Telegraphie benutzte, nur ist der neue Fritter erschütterungsfrei, nach Benutzung sofort wieder aufnahmefähig, ohne daß besondere Maßnahmen erforderlich wären, und vor allen Dingen mit höheren Strömen belastbar, sodaß man durch ihn die notwendigen elektrischen Kontaktgebungen direkt ohne Zwischenschaltung von empfindlichen Relais vornehmen lassen kann. Wo elektrische Kontakte vorhanden sind, treten elektrische Funken auf, die, wie man das vom Rundfunk her weiß, stark gedämpfte elektromagnetische Wellen erzeugen. Funken würden in unserem Falle natürlich Störungen bewirken, indem sie den Wellenanzeiger erregen. Funkenlöschkondensatoren, wie man sie sonst zur Unschädlichmachung der Funken benutzt, lassen sich in unserem Fall nicht verwenden, da sie die Wellenbildung begünstigen. Schneider hat besondere Funkenlöscheinrichtungen konstruiert, die dem oben genannten Fritter sehr ähnlich sind und unter dem Einfluß der in den Funken wirkenden Selbstinduktionsspannung leitend werden und im Stande sind, die schädliche Selbstinduktionsspannung auszugleichen. Der Wellen anzeigende Fritter besteht aus einem Glasröhrchen, in das zwei Metallelektroden eingelassen sind, die im Abstand von $^1/_{10}$ mm voneinander stehen und die Metall- und ein Glimmerblättchen trennen. Sobald Wellen auf den Wellenanzeiger treffen, wird die Luft zwischen den Elektroden, wie bei einer Glimmlichtblitzschutzsicherung, ionisiert und ergibt eine leitende Brücke zwischen den beiden Elektroden. Bei den Funkenlöschröhren sind die Elektroden besonders groß ausgebildet, sodaß unter dem Einfluß der geringen Selbstinduktionsspannung die Luftstrecke zwischen den beiden Elektroden einen kleinen Widerstandswert annimmt. Der kleine Abstand der Elektroden ergibt die nötige Empfindlichkeit. Da keinerlei lose Teile wie beim alten Fritter verwendet werden, sind die neuen Fritter erschütterungsfrei. Da die Fritter auf Ionisation von Luft beruhen, nennt der Erfinder seinen Wellen anzeigenden Fritter auch „Ionisationsempfänger".

Infolge Fehlens von Relais wird die „Wellenuhr" auch billig, sodaß der Einführung im großen von dieser Seite keine Hindernisse im Wege stehen. Das Elektrotechnische Institut der Technischen Hochschule in Zürich hat über die neue Erfindung ein glänzendes Gutachten abgegeben.

GEDENKTAGE

Karl Freiherr Auer von Welsbach †

Am 4. August 1929 ist in Schloß Welsbach in Kärnten Dr. Karl Freiherr Auer von Welsbach verschieden. Der Tod hat einen hervorragenden Chemiker und einen der erfolgreichsten Erfinder nicht nur Oesterreichs, sondern der ganzen Welt aus unserer Mitte genommen.

Karl Auer-Welsbach wurde am 1. September 1858 als Sohn des Direktors der Hof- und Staatsdruckerei Alois Auer, eines gebürtigen Steirers, der auf dem Gebiete des Druckereiwesens namhafte Erfindungen und Neuerungen aufzuweisen hat, in Wien geboren. Das Erfindertalent ist auf seinen jüngsten Sohn Karl übergegangen, der in Wien und Heidelberg Chemie studierte. Von seinem großen Lehrer Bunsen erwarb er die Vorliebe für die analytische Chemie und die Untersuchung seltener Elemente. Dieser einmal eingeschlagenen Richtung ist Karl Auer treu geblieben. Sie führte ihn auf das Gebiet der seltenen Erden oder Edelerden, auf dem sich alle seine wissenschaftlichen Arbeiten und Erfindungen bewegen. Am Wiener Universitätslaboratorium des Hofrates Professor Adolf Lieben arbeitete er das Gasglühlicht aus und brachte diese Erfindung, die seinen Namen über den ganzen Erdkreis bekannt machen sollte, 1885 in die Oeffentlichkeit.

Karl Auers erste wissenschaftliche Großtat war die Zerlegung des Didyms in die Grundstoffe Neodym und Praseodym. Bei seinen analytischen Trennungsarbeiten bediente er sich vielfach eines neuen Prinzipes. Während man bis dahin fast ausschließlich die Tren-

Digitized by Google

nungen auf Grund der Schwerlöslichkeit einzelner Niederschläge vornahm, bediente sich Auer der fraktionierten Kristallisation relativ leicht löslicher aber wohl kristallisierender Salze als eines neuen Trennungsverfahrens, das dann später, namentlich auch auf dem Gebiete der radioaktiven Stoffe und von anderen Forschern wiederholt benutzt wurde. Des weiteren gelang ihm 1905 die Zerlegung des Ytterbiums in zwei neue chemische Elemente, die er Aldebaranium und Cassiopeium benannte. An diese Zerlegung knüpfte sich ein langjähriger Prioritätsstreit mit dem französischen Chemiker Urbain, der seitens der Deutschen Atomgewichtskommission nach reiflicher und eingehender Prüfung zugunsten Auers entschieden werden mußte. Eine glänzende Bestätigung fanden die Auer'schen Forschungsergebnisse, als Moseley 1913 das Gesetz der Hochfrequenzspektren aufstellte, das es ermöglicht, die Elementnatur eines Stoffes einwandfrei festzustellen.

Parallel mit den wissenschaftlichen Forschungen liefen bei Auer ihre erfinderischen und industriellen Verwertungen. Die Erfindung des aus 99% Thor und 1% Cer bestehenden „Auerstrumpfes" wurde schon oben erwähnt. Sie bildete die Grundlage einer ganz neuen auf der Verwendung der seltenen Elemente fußenden Industrie. Die Fabrikation des Gasglühlichtes zeitigte wieder die Industrie der pyrophoren Legierungen. Bei der Herstellung des Auerstrumpfes wurden nämlich große Mengen Cer als Abfallprodukt gewonnen, dessen Verwertung Problem geworden war. Um seine Lösung haben sich viele Forscher und Erfinder bemüht. Eine entsprechende Lösung gelang erst Auer, indem er aus dem Cer das funkengebende Cereisen herstellte, das in den Taschenfeuerzeugen Verwendung findet. Schließlich zählt Auer von Welsbach zu den Erfindern der elektrischen Metallfadenlampe, die zunächst als Osmiumlampe, dann aber als Wolframlampe die Kohlenfadenlampe so gut wie vollständig verdrängte.

Es ist nicht verwunderlich, daß einem Manne, der auf derartige schöpferische Leistungen verweisen kann, zahlreiche Ehrungen zuteil wurden. Im Jahre 1901 wurde Karl Auer in den erblichen Freiherrnstand erhoben, die Akademien der Wissenschaften in Wien, Berlin und Stockholm wählten ihn zu ihrem Mitgliede, und die Universitäten und Technischen Hochschulen in Wien, Graz, Freiburg und Karlsruhe verliehen ihm den Ehrendoktor.

Seit Jahren lebte Auer von Welsbach, der an Schwerhörigkeit litt, zurückgezogen von der Gesellschaft und den von ihm ins Leben gerufenen Industrien im Kreise seiner Familie in seinem Schlosse Welsbach in Kärnten, wo er sich ausschließlich der Wissenschaft widmete. In diesem von Wäldern und Bergen umgebenen Märchenschlosse feierte Auer am 1. September 1928 die siebzigste Wiederkehr seines Geburtstages. Die Vertreter der Regierung und Behörden, der Wissenschaft und Industrie, Vertreter der Arbeiter und der ländlichen Bevölkerung überbrachten ihm aus diesem Anlasse ihre Glückwünsche und Ovationen. Es war die letzte Geburtstagsfeier. Mit der Chemie und Industrie der seltenen Erden aber wird der Name Auer von Welsbach weiter leben.

Prof. Dr. Anton Skrabal, Universität Graz

Hans von Arnim zum siebzigsten Geburtstage

Wenn der Sproß einer alten Adelsfamilie, ein ostelbischer Junker, sich einem rein geistigen Beruf zuwendet, so ist anzunehmen, daß ein unbezwinglicher Drang, eine innerste Neigung ihn in diese Bahn getrieben hat. Die Ueberlieferung der Familie weist andere Wege, und Tradition bedeutet in solchen Familien viel. Wird sie durchbrochen, so stehen wir zuweilen außerordentlichen Erscheinungen gegenüber, wie den beiden Humboldt's, Heinrich v. Kleist, in unserer Zeit Ulrich v. Wilamowitz-Moellendorff. Aus der Familie v. Arnim ist einst einer der liebenswürdigsten unter den romantischen Dichtern Deutschlands hervorgegangen, und Romantik ist doch im Grunde auch die Hinwendung zum Volk und zur Kultur der Hellenen, keine Sache, an die praktisch eingestellte Geister ihre Arbeit setzen.

Hans v. Arnim hat dieser Sache aus Neigung und mit Hingebung seit nunmehr fast 50 Jahren gedient. Am 14. September 1859 in Groß-Fredenwalde geboren, an einem Berliner Gymnasium vorgebildet, fand er an seiner Pommerschen Heimatsuniversität den Lehrer, der auf seine Entwicklung stärksten Einfluß gewann. Um U. v. Wilamowitz sammelte sich damals eine Reihe von Schülern, deren Namen heute zu den glänzendsten im Bereich der klassischen Philologie gehören; unter ihnen steht Arnim in der vordersten Reihe. Es sind vor allem drei große und bleibende Leistungen, derer man gedenken muß: Erstens die grundlegende Ausgabe der Werke des Dio von Prusa in drei Bänden. Der Einleitungsband gibt zum erstenmal die Geschichte des Bildungsstreites im Altertum und erörtert gleichfalls zum erstenmal, unter vielen Fragen der Ueberlieferungsgeschichte, systematisch die der doppelten Fassung antiker Literaturwerke. Eine zweite Tat von bleibendem Wert ist die dreibändige Sammlung sämtlicher Reste, die uns von den Lehren der alten Stoa geblieben sind. Die dritte Leistung, von der hier gesprochen werden soll, ist die Grundlegung der platonischen Chronologie. Ein Problem, das die Gelehrten durch Jahrzehnte hindurch beschäftigt hatte, wird durch die Beobachtung von Stilmerkmalen, die aus dem Unbewußten stammen, erledigt. Ein besonderes Buch mit feinsinniger Auslegung platonischer Dialoge stützt das Ergebnis von der sachlichen Seite. Wie viel anderes neben diesen Arbeiten hergegangen ist, läßt sich im einzelnen nicht aufzählen. Immer bleibt Mittelpunkt seiner Interessen die Geschichte der antiken Philosophie; neuerdings hat ihn die gewaltige Gestalt des Aristoteles in ihren Bann gezogen, doch nebenher hat ihn die altgriechische Lyrik, die attische Tragödie, die Komödie des Menander und überhaupt die hellenistische Dichtung, endlich die Literatur der Kaiserzeit vielfach und mit reichem Ertrag beschäftigt. Durch die Arbeit an den herkulanensischen Rollen hatte er sich eine hervorragende Fertigkeit im Ergänzen lückenhafter Texte erworben. Diese besondere Fähigkeit ist dann in einer Zeit, wo die Papyri zahlreich ans Tageslicht treten, manchem Stück griechischer Poesie und Prosa zugute gekommen. So ist Arnim ein Gräzist großen Stils geworden. Doch ist ihm das Hellenentum mehr als ein Gegenstand der Forschung. Als echter Humanist sieht er in ihm eine starke Quelle geistiger Zucht und sittlicher Erhebung. Ist doch das Ethische auch Grundlage seiner eigenen Persönlichkeit, Arbeit darum sittliche Forderung, aber zugleich als Leistung unter strenges Gesetz gestellt. Wer den Ernst kennt, mit dem Arnim sich seine Ergebnisse erarbeitet hat, begreift die Zähigkeit, mit der er an ihnen festhält. Die Probleme sind ihm keine Aufgabe, der man sich widmet, um dann eine neue zu ergreifen; sie wollen erörtert sein, bis man sie ganz und gar durchdrungen hat. So dachte er, wie berichtet wird, als Student mit 20 Jahren und denkt er heute noch mit siebzig. So steht er ein für die Ueberzeugungen, die er sich errungen hat, mit der Treue und Tapferkeit, die ein Erbteil seiner ritterlichen Ahnen ist. Am 14. September 1929 mag die klassische Philologie sich erinnern, wie viel sie seiner nimmer rastenden Arbeit zu danken hat.

Prof. Dr. Ludwig Radermacher, Universität Wien

Zum goldenen Doktorjubiläum Rudolf Thurneysens

Am 17. September 1879 wurde Ed. Rudolf Thurneysen aus Basel bei der Philosophischen Fakultät der Universität Leipzig zum Dr. phil. promoviert auf Grund der Schrift „Ueber Herkunft und Bildung der lat. Verba auf *-io*". Die Dissertation entsprang der lebhaften sprachwissenschaftlichen Forschung, die damals vor allem

Digitized by Google

in Leipzig blühte, und von deren Vertretern die Vita u. a. als Lehrer G. Curtius, Leskien, Windisch, Hübschmann, Braune nennt; in diesem Kreis empfing Thurneysen wohl die entscheidenden Anstöße, die ihn zur Indogermanistik führten. Doch begegnete er in seinem Studiengang auch Männern wie Jak. Burckhardt, Nietzsche (Basel), Joh. Schmidt (Berlin), G. Paris (Paris), und hier trafen sich Anregungen und Neigungen, die Thurneysen neben der Indogermanistik auch zur Romanistik, zur Keltologie, zu weitem geisteswissenschaftlichem Ueberblick leiteten, kurz ihn zu einem der vielseitigsten und bedeutendsten Sprachforscher dieser fünfzig Jahre machten.

Der äußere Verlauf seines Gelehrtenlebens ist rasch skizziert. 1882 ließ Thurneysen sich als Privatdozent in Jena nieder, wo er eine Zeitlang in der damals noch ungeteilten „neueren Philologie" die Romanistik vertrat. 1885 wurde er a. o. Professor; 1887—1913 wirkte er in Freiburg i. B. als o. Professor für vergleichende Sprachwissenschaft; nachdem er eine Reihe von Berufungen an andere Universitäten ausgeschlagen hatte, siedelte er schließlich 1913 nach Bonn über. — In unermüdlicher Arbeit waren diese Jahre der Wissenschaft gewidmet. Alle Zweige der indogermanischen Sprachwissenschaft haben durch Thurneysen reiche Förderung gewonnen. Insbesondere die Erforschung der italischen und keltischen Sprachen ist mit seinem Namen unlösbar verknüpft. Es ist hier nicht möglich, im einzelnen von den zahlreichen Arbeiten zu sprechen, die wir Thurneysen verdanken über lat. Sprachgeschichte, Etymologie, altlat. Inschriften, italische Dialekte, romanische Sprachen. Und hinsichtlich der Keltologie sei nur an die großen Werke erinnert, in denen Thurneysen die Ergebnisse der Fülle seiner Einzeluntersuchungen zur Sprach-, Literatur- und Kulturgeschichte zusammenfaßt: sein „Handbuch des Alt-Irischen" (1909), „Die irische Helden- und Königsage" (1921), die Studien „Aus dem irischen Recht" (Zfcelt Philologie 14 ff. u. Abh. d. Preuß. Akad. d. Wiss. 1925 ff.). Angesichts des großen Anteils, den das Keltentum am Werden Europas hat, sind diese grundlegenden Arbeiten weit über die Grenzen der Keltologie hinaus wichtig; man denke nur an die Fragen der Vorgeschichte der ehemals keltischen Gebiete, des irischen Anteils an der Bewahrung und Verbreitung der Geistesschätze der Antike, der mittelalterlichen Literaturgeschichte usw. — Ueber all dieser Einzelforschung waltet Thurneysens lebhaftes Interesse an den Fragen der allgemeinen Sprachwissenschaft, der Prinzipien- und Methodenlehre, dem wir u. a. die Freiburger Rektoratsrede über „Die Etymologie" (1904) verdanken; noch stärker trat gerade diese Seite seiner Arbeit in Vorlesungen und Uebungen hervor.

An wissenschaftlicher Anerkennung hat es dem Lebenswerk Thurneysens nicht gefehlt. Jenem ersten Doktortitel von 1879 hat sich eine stattliche Anzahl weiterer zugesellt von in- und ausländischen Universitäten, so der Dr. iur. h. c., mit dem die Berliner Universität Thurneysens Studien zum irischen Recht anerkannte, zuletzt noch vor wenigen Wochen der Dr. litt. h. c. der Universität Belfast. Viele Akademien und gelehrte Gesellschaften des In- und Auslandes zählen Thurneysen als Mitglied. Aber vielleicht noch schwerer als diese Anerkennungen wiegt der lebendige Widerhall, den ein guter Teil seiner Lebensarbeit fand bei dem Volk, dem er gewidmet war, den Iren. Wenn gerade in diesem Jahre Irland den Altmeister der irischen Sprach- und Kulturwissenschaft zu einem langen Aufenthalt an den irischen Universitäten einlud und von den Spitzen der Behörden bis zum jüngsten Studenten wetteiferte, ihm Beweise der Zuneigung, Dankbarkeit und Verehrung zu geben, wenn aus allen Teilen des Landes sich die führenden Wissenschaftler um den versammelten, zu dessen Füßen sie meist schon als Studenten in Freiburg oder Bonn gesessen hatten, um wiederum an seinen Forschungsergebnissen teilzuhaben, so mag es wohl eines der erhebendsten Gefühle für den Gefeierten gewesen sein, daß er sich durch seine Arbeit und Persönlichkeit auch einen Platz im Herzen eines fremden Volkes erobert hat. Und wer es richtig einzuschätzen weiß, daß ein Volk bei der Beschäftigung mit seiner Sprache, seiner reichen Literatur und Kultur immer wieder auf den Namen und das Werk Thurneysens stößt, der begreift, wieviel fünfzig Jahre einer solchen stillen Gelehrtenarbeit nicht nur im Leben der Wissenschaft, sondern auch im Leben der Völker bedeuten.

Prof. Dr. Leo Weisgerber, Universität Rostock

Geburtstag

Der Professor für Botanik, Dr. Gottfried Berthold (Göttingen), 75. Geburtstag am 16. September.

PERSONALNACHRICHTEN

Berufungen und Ernennungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für klassische Philologie, Dr. Wolfgang Schadewaldt (Königsberg), an die Universität Freiburg. — Der Professor für Philosophie, Dr. Max Wundt (Jena), an die Universität Tübingen. — Der Professor für Eisenbahnmaschinenwesen, Dr. Georg Lotter (München), an die Technische Hochschule Breslau. — Der Regierungsrat am Stadtarchiv, Dr. Hermann Hefele (Stuttgart), und der Privatdozent für Botanik, Dr. Hans André (Köln), an die Staatliche Akademie Braunsberg.

Zu ordentlichen Professoren wurden ernannt: An der Universität Jena der a. o. Professor für Volkswirtschaft und Statistik, Dr. Paul Hermberg. — An der Universität Marburg der a. o. Professor für Grenz- und Auslandskunde, Dr. Johann Mannhardt. — An der Universität München der a. o. Professor für Philosophie, Dr. Alexander Pfänder.

Auszeichnung

Zum Ehrendoktor wurde ernannt: Der Direktor der Siemens-Schuckert-Werke, Hermann Tonnemacher (Berlin), von der Technischen Hochschule Hannover.

Todesfälle

Gestorben sind: Der Professor für Botanik und Pharmakognosie, Dr. Wilhelm Brandt (Frankfurt). — Der Professor für Haut- und Geschlechtskrankheiten, Dr. Georg Arndt (Berlin). — Der Professor für klassische Philologie, Dr. Richard Heinze (Leipzig).

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Die Internationale Beleuchtungskommission

Von Regierungsrat W. Dziobek,
Mitglied der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt, Berlin

Im Jahre 1900 wurde anläßlich der Pariser Weltausstellung in der „Internationalen Lichtmeßkommission" ein Organ für den Austausch von Erfahrungen auf dem Gebiete der Photometrie, für internationale Vergleichsmessungen usw. geschaffen. Aus dieser Internationalen Lichtmeßkommission ist durch Erweiterung und systematischen Ausbau des Aufgabenkreises die „Internationale Beleuchtungskommission (I. B. K.)" entstanden; die offizielle Gründung der I. B. K. erfolgte 1913 in Berlin unter Teilnahme von 45 Delegierten folgender Länder: Belgien, Deutschland, Frankreich, England, Holland, Italien, Oesterreich-Ungarn, Schweiz, Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Digitized by Google

Der Krieg ließ die Arbeiten der Kommission zunächst ruhen; die Nachkriegszeit brachte auch in der I. B. K. die Störung internationaler wissenschaftlicher Zusammenarbeit durch ihr wesensfremde politische Momente. Im einzelnen soll auf diese Periode in der Geschichte der I. B. K. nicht eingegangen werden; sie kann als restlos überwunden gelten. Die völlige Wiederaufnahme der deutschen Mitarbeit in der I. B. K. datiert vom 1. Juli 1926.

Der Zweck der I. B. K. ist, durch Austausch von Anschauungen und Erfahrungen einen Mittelpunkt für die internationale Behandlung aller das Beleuchtungswesen betreffenden Fragen zu bilden, das Studium dieser Fragen durch alle hierfür geeigneten Maßnahmen zu fördern und — last not least — wo angängig, internationale Vereinbarungen zu treffen.

Zur Erreichung dieses Zweckes dienen vor allem Studienkomitees, zu denen jedes der beteiligten Länder einen Fachmann delegiert; für jedes Studienkomitee führt ein Land die Sekretariatsgeschäfte. Es entwickelt sich so ein lebhafter, meist schriftlicher Meinungsaustausch, der sich in geeigneten Fällen zu internationalen Empfehlungen verdichtet. Zur Zeit existieren 19 derartige Studienkomitees (so z. B. für Definitionen und Symbole, für photometrische Einheiten, für Kraftfahrzeugbeleuchtung, für Fabriken- und Schulbeleuchtung, für Straßenbeleuchtung, für Signalgläser und so fort). Es liegt auf der Hand, von welcher Bedeutung für den Verkehr es ist, z. B. auf dem Gebiete der Kraftfahrzeugbeleuchtung (Automobilscheinwerfer) zu internationalen Empfehlungen zu gelangen.

Die Führung der Geschäfte erfolgt durch ein Exekutivkomitee, dem der Präsident, die drei Vizepräsidenten etc. angehören, und in das ferner jedes Land zwei Mitglieder delegiert (für Deutschland z. Z. Professor Bunte, Karlsruhe, und der Unterzeichnete).

Die Sprachenfrage ist so geregelt, daß Deutsch, Englisch und Französisch als Verhandlungssprachen zugelassen sind. Die offiziellen Berichte und Beschlüsse werden nur in Französisch abgefaßt. Diese Regelung wird allgemein als außerordentlich befriedigend bezeichnet.

Tagungen der Kommission finden alle drei Jahre unter Wechsel des Tagungsortes statt. Die letzte Tagung erfolgte im September 1928 in Saranac Inn im Staate New York der Vereinigten Staaten; vorher ging eine Studienreise durch den Nordosten der Vereinigten Staaten. An dieser Tagung nahmen über 60 europäische Delegierte teil; Deutschland war durch 10 Delegierte vertreten. Der Versammlungsbericht ist vor einigen Tagen in einem 1423 Seiten starken Bande erschienen[1]). Der Tagungsbericht des Führers der deutschen Delegation Dr. A. Meyer, Direktor bei der Osram K. G., ist veröffentlicht in Licht und Lampe Seite 3 ff. und Seite 43 ff., 1929.

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Professor für Physik, Dr. James Franck und der Professor für Strömungslehre, Dr. Ludwig Prandtl (beide in Göttingen), der Professor für Eisenbetonbau, Dr. Emil Probst (Karlsruhe), der Professor für Chemie, Dr. Heinrich Wieland (München), der Professor für Botanik, Dr. Otto Renner (Jena), der Professor für Mathematik, Dr. Hermann Weyl und der Professor für Maschinenbau, Dr. Aurel Stodola (beide in Zürich), zu auswärtigen Ehrenmitgliedern der National Academy of Arts and Science in Boston. — Der Direktor des Pathologischen Instituts am Friedrichstädter Krankenhaus, Prof. Dr. Schmorl (Dresden), zum Ehrenmitglied der Pathologischen Gesellschaft von Großbritannien und Irland. — Die Direktoren am Berliner Museum für Völkerkunde, Dr. Walter Lehmann und Prof. Dr. Konrad Theodor Preuß, zu Ehrenmitgliedern der Anthropologischen Gesellschaft in Washington.

Vorträge und Vorlesungen

Der Professor für amerikan. Ethnologie, Dr. Walter Lehmann (Berlin), hält zur Zeit an der Universität Buenos Aires eine Reihe von Vorträgen über alte mexikanische Religionen. — Der Professor für theoretische Physik, Dr. Alfred Landé (Tübingen), wird im Wintersemester auf Einladung der Universität Columbus, Ohio, Gastvorlesungen über Atomtheorie halten.

Berufungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Privatgelehrte für Mathematik, Dr. Hermann Müntz (Berlin), an die Universität Leningrad. — Der Professor für Philosophie, Dr. Eugen Herrigel (z. Zt. Sendai, Japan), an die Universität Erlangen. — Der Professor für Pathologie, Dr. Robert Rössle (Basel), an die Universität Berlin. — Der Professor für englische Philologie, Dr. Leo von Hibler (deutsche Universität Prag), an die Handels-Hochschule Leipzig. — Der Direktor der inneren Abt. des Städt. Katharinenhospitals, Prof. Dr. Walter Frey (Stuttgart), an die Universität Bern. — Der Professor für Mineralogie, Dr. Victor M. Goldschmidt (Oslo), an die Universität Göttingen. — Der Privat-Dozent für Pharmakologie, Dr. med. Georg Barkan (Frankfurt a. M.), an die Universität Dorpat. — Der Professor für Zoologie und vgl. Anatomie, Dr. Wilhelm Goetsch (München), an das Instituto Pädagogico in Santiago de Chile. — Der Professor für deutsche Literaturgeschichte, Dr. Hermann Pongs (Groningen, Holland), an die Technische Hochschule Stuttgart.

Forschungsreisen

Der Professor für Ethnologie, Völkerpsychologie und Soziologie, Dr. Richard Thurnwald (Berlin), wird auf Einladung des Internationalen Instituts für Afrikanische Sprachen und Kulturen in London voraussichtlich Ende Februar 1930 eine einjährige Forschungsreise nach Afrika antreten; auf Einladung des australischen Research Council durch die Universität Sidney wird Thurnwald etwa Mitte 1931 die Südsee bereisen.

Auszeichnungen

Dem Professor für Augenheilkunde, Dr. Theodor Axenfeld (Freiburg i. Br.), wurde von der American Ophthalmological Society (U. S. A.) die goldene Lucien-Howe-Medaille verliehen. — Dem Professor für Augenheilkunde, Dr. Ernst Fuchs (Wien), wurde die amerikanische Leslie-Dana-Goldmedaille verliehen.

Zu Ehrendoktoren wurden ernannt: Der Pfarrer Dr. h. c. Louis Pinck (Hambach, Lothr.), von der philos. Fakultät der Universität Frankfurt. — Der Präsident der Vereinigten Staaten von Nordamerika, Ing. Herbert Hoover[1]), von der Technischen Hochschule Karlsruhe.

[1]) Proceedings International Congress on Illumination 1928 published under the Direction of Executive Committee 29 West 39 St. New York, N. Y. U. S. A.

[1]) Vgl. auch „Forsch. u. Fortschr.", Jg. 4 (1928) Nr 26/27, S. 277/78.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade, Berlin N 65.

Digitized by Google

LICK OBSERVATORY UNIVERSITY OF CALIFORNIA OCT 8, 29

Mz Berlin

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden.

„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 20. September 1929 Nr. 27

Inhaltsverzeichnis: Das Problem des myronischen Diskobols, Prof. Dr. Julius Jüthner, S. 305 / Die Konfuzianisierung des chinesischen Staates zur Han-Zeit, Prof. Dr. Otto Franke, S. 306 / Luthers Benutzung der deutschen Bibel des Mittelalters bei seiner Bibelübersetzung, Pfarrer Dr. theol. Albert Freitag, S. 306 / Die Verbindung von Berufsbildung und allgemeiner Bildung, Ministerialrat Dr. Gertrud Bäumer, S. 307 / Einige neuere Ergebnisse der Kohlenhydrat- und Eiweißchemie, Prof. Dr. Max Bergmann, S. 308 / Der Faulschlamm und seine ziliaten Leitformen, Privatdozent Dr. Arno Wetzel, S. 309 / Ueber Versuche, auf chirurgischem Wege krankhafte Herztätigkeit günstig zu beeinflussen, Privat-Dozent Dr. Willi Felix, S. 310 / Die Sonnenfinsternis-Expedition Potsdamer Astrophysiker nach Takengon-Sumatra, Prof. Dr. E. Finlay Freundlich, S. 311 / Das Radiophon, Dr. Gustav Eichhorn, S. 313 / Kongresse, S. 313 / Gedenktage, S. 313 / Literatur-Uebersicht, S. 314 / Personalnachrichten, S. 315 Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 315

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Das Problem des myronischen Diskobols

Von Prof. Dr. Julius Jüthner, Universität Innsbruck

Zu den bekanntesten und im Altertum wie in der Gegenwart meist bewunderten Kunstwerken gehört der Diskoswerfer des durch seine bewegten Figuren berühmten attischen Bildhauers Myron (5. Jahrh. v. Ch.). Das Bronzeoriginal ist verloren, aber lebensgroße Kopien in Marmor und kleinere Nachbildungen in Bronze, Marmor und in Gemmenform, desgleichen Nachrichten bei griechischen und lateinischen Schriftstellern geben uns von dem Urbild ausreichende Kunde. Die besterhaltene Kopie steht in Rom im Palazzo Lancelotti (Abb. 1), während das im Jahre 1906 in Castelporziano gefundene und jetzt im Thermenmuseum in Rom aufgestellte schöne Exemplar leider ohne Kopf und rechten Arm gefunden wurde und auch an den Füßen verstümmelt ist.

Der dargestellte Moment ist so kühn gewählt und mit solcher Kunst wiedergegeben, daß der Beschauer gezwungen ist, sich den ganzen Bewegungsvorgang zu vergegenwärtigen und sich vorzustellen, wie der Werfer, der mit der Scheibe in weitem Schwung ausgeholt hat, im nächsten Augenblick in die entgegengesetzte Bewegung übergehen, mit voller Kraftanstrengung vorschnellen und die Scheibe in die Ferne schleudern wird. Wie aber die überwältigende Wirkung des Kunstwerkes zustande kommt, und wie sie sporttechnisch und künstlerisch zu erklären ist, das zu ermitteln und darzulegen wollte bisher nicht gelingen. Die Annahme eines flüchtigen Stillstandes des ganzen Körpers im toten Punkt der Pendelbewegung oder aber von Drehungen und Wendungen nach Art der modernen Wurftechnik führt zu unüberwindlichen praktischen und ästhetischen Schwierigkeiten, vor allem bleibt bei solchen Voraussetzungen der umgekippte und schleifende linke Fuß sowie die scheinbar wankende und dem Umfallen nahe Körperhaltung ganz ungeklärt, so daß auch Stimmen laut geworden sind, daß die Ueberlieferung durch die Kopistenarbeit gelitten habe, da Myron den Wurf unmöglich so habe darstellen können.

Eine genaue Analyse der Figur unter Berücksichtigung ihrer Ahnenreihe, die Wiedergabe des so ermittelten Ablaufs der Bewegung auf dem Sportplatze und insbesondere die Aufnahme von Laufbildern, auch mit der Zeitlupe, brachten des Rätsels Lösung. Es ist nicht notwendig, ja bei dieser Stellung der Füße nicht möglich, eine Drehung oder Wendung vorauszusetzen, und es ist auch kein noch so flüchtiger Augenblick der Ruhe dargestellt, da es überhaupt keinen Zeitpunkt gibt, wo der ganze Körper unbewegt wäre. Während der rechte Arm ausholt, befindet sich der beim Antreten zurückgesetzte linke Fuß noch in Ruhe, setzt sich aber — was der Künstler durch den Schleiffuß ausdrückt — bereits in Bewegung, während die Scheibe zum Ruhepunkt des Pendelschwungs noch emporsteigt, und erreicht erst im Augenblick des Abwurfes wieder den

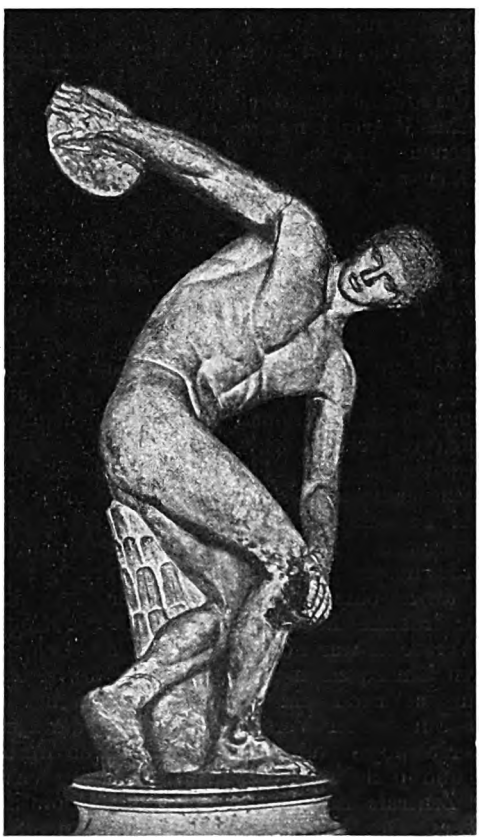


Abb. 1. Diskobol Massimi-Lancelotti

Digitized by Google

Boden. Die Arm- und die Fußbewegung kreuzen und überschneiden sich also. Abb. 2 zeigt aus der Filmaufnahme den Moment, der dem myronischen Schema unmittelbar vorhergeht. Der linke Fuß ist in Vorwärtsbewegung, die Hand mit dem Diskos, wie die Verzerrung andeutet, noch im Steigen begriffen. Erst nachdem der tote

Abb. 2. Myronische Stellung (Filmaufnahme)

Punkt des Pendelschwungs erreicht ist, vollendet der Fuß den Schritt, und es erfolgt der kraftvolle Abwurf der Scheibe.

All das findet ausführliche Darlegung und wissenschaftliche Begründung in einem Aufsatz des jüngst erschienenen Halbbandes der Jahreshefte des österreichischen archäologischen Instituts[1]).

Die Konfuzianisierung des chinesischen Staates zur Han-Zeit[1])

Von Prof. Dr. Otto Franke, Universität Berlin

Die chinesische Geschichte weist von jeher ein großes Zentralproblem auf, das zugleich eine Schicksalsfrage des chinesischen Staates ist: die Frage, wie kann dieses ungeheure Reich mit seinen ganz verschiedenen Völkern einheitlich regiert werden? Eine Lösung hat man auf verschiedenen Wegen gesucht. Man hat die Länder an Vertrauenspersonen, besonders an Angehörige der herrschenden Familie als Lehen verteilt, dabei blieb dem Zentralherrscher die oberste Verfügungsgewalt, und das Unterordnungsverhältnis der Lehensträger wurde bestimmt durch eine religiöse Idee: der Zentralherrscher war der irdische Beauftragte Gottes. Die Folge dieses ersten Versuches war die Entwicklung der Lehen zu selbständigen Einzelstaaten und Auflösung des Reiches. Der Versuch hat rund ein Jahrtausend gewährt (Tschou-Reich). Ein zweiter Versuch bestand in der Herstellung einer verfassungs- und verwaltungsmäßigen Einheit ohne Lehen und ohne religiöse Idee: ein Beamtenstaat mit starker Zentrale und unbeschränktem Absolutismus des Herrschers. Der Versuch ist nicht an innerer Unmöglichkeit, sondern an der Unfähigkeit der Personen gescheitert. Er umfaßt rund 50 Jahre (Ts'in-Reich). Ein dritter Versuch hat die beiden früheren Systeme verbunden: er ergab den Beamtenstaat mit absolutem Zentralherrscher, ruhend auf der religiösen Idee, den Kirchenstaat oder die Staatskirche. Das Fundament war der Konfuzianismus. Diese Lösung hat sich bewährt für zwei Jahrtausende bis zum Jahre 1912. Dann setzt die Auflösung ein, von der wir heute Zeugen sind.

Der jetzt zusammengestürzte konfuzianische Kirchenstaat ist entstanden zur Zeit der Han-Dynastie, die während der beiden letzten vorchristlichen und der beiden ersten nachchristlichen Jahrhunderte regierte. Vom 4. Jahrhundert v. Chr. ab ringen zwei Schulen um die Formung des staatlichen Lebens, die *fa kia* oder Rechtschule und die *ju kia* oder ethisch-religiöse Schule. Die erstere will den Staat leiten durch die Bestimmungen eines positiven Rechts, die letztere durch die Vorschriften der Religion, der Ethik und des Kultus; sie sieht in Konfuzius ihren Gründer und Lehrer. Die *fa kia* hat den zweiten Versuch bestimmt, die *ju kia* den dritten.

Dieser dritte Versuch war ein Kompromiß zwischen den Konfuzianern als den Priestern der Ueberlieferung und der weltlichen Macht der Han-Kaiser. Gegenstand des Kompromisses war das Lehenswesen. Die Han-Kaiser wollten das überlieferungsfeindliche Ts'in-Reich fortsetzen (2. Versuch), die Konfuzianer wiesen auf die Ueberlieferung und auf den Untergang der Ts'in als Strafe des Himmels für den Bruch. Die Ueberlieferung verlangte Verteilung der Länder, ebenso die Schar der Heerführer und sonstigen Helfer bei der Eroberung durch die Dynastie. Die Han-Kaiser aber wußten, daß das Lehenswesen Entmachtung des Herrschers und Zerreißung des Reiches bedeutete. Die Kaiser haben das Drängen der Konfuzianer zunächst abgelehnt, dann aber ihm allmählich nachgegeben. Die Beweggründe sind klar: die Kaiser konnten die Verteilung der Lehen an ihre Helfer nicht verweigern, benutzten dann aber gerade das konfuzianische Literatentum als Werkzeug, um die Macht des Lehensadels zu beseitigen. Dieser hatte alle hohen Aemter erblich inne, die Kaiser dagegen beriefen gebildete junge Leute aus dem Volke in die Beamtenlaufbahn und drängten so die Macht des Adels allmählich zurück. Maßstab für die Bildung aber wurde das konfuzianische Schrifttum und die göttliche Weisheit der Ueberlieferung. So entstand das staatliche Prüfungssystem, dem bald der konfuzianische Kanon allein zu Grunde gelegt wurde. Ferner aber hatte der Kaiser innerhalb des konfuzianischen Lehrsystems eine besonders hohe Bedeutung: er war Vermittler zwischen Himmel und Erde, Gott und der Menschheit, und diese religiöse Stellung war ein unschätzbarer Unterbau der kaiserlichen Macht. Das Lehenswesen verschwindet allmählich, und die Konfuzianer finden sich damit ab, weil sie selbst „Mitgenießer" des Reiches werden, indem sie Aemter, Einkünfte und Adelstitel erhalten.

So wird der Konfuzianismus zur Staatsreligion, der Staat selbst zur Kirche, der Kaiser zum pontifex maximus, der konfuzianische Beamte zum Priester. Zwei Jahrtausende hat dieses Gebilde der Ts'in- und Han-Zeit allen Stürmen der Zeit getrotzt, erst die zersetzenden Kräfte der abendländischen Zivilisation haben es zum Einsturz gebracht. Welche neue Lösung des geschichtlichen Zentralproblems nunmehr versucht werden wird, weiß heute kaum jemand zu sagen.

[1]) Jahreshefte des österreichischen archäologischen Instituts, Bd. XXIV (1929), S. 123-161: Julius Jüthner, Das Problem des myronischen Diskobols.

[1]) Nach einem Vortrag auf dem 5. internationalen Kongreß für Religionsgeschichte in Lund (Schweden).

Luthers Benutzung der deutschen Bibel des Mittelalters bei seiner Bibelübersetzung

Von Pfarrer Dr. theol. Albert Freitag, Charlottenburg

Trotz G. Roethes Untersuchungen[1]) fehlte für die in der Ueberschrift ausgesprochene Tatsache noch der dokumentarische Beweis und die genaue Bestimmung der von Luther benutzten Druckausgabe der mittelalterlichen Bibelverdeutschung. Beides ist nunmehr ge-

[1]) Sitzungsberichte der Preuß. Akademie der Wissenschaften, 1922, 4. Mai, S. 95; Deutsche Reden, ed. Petersen, S. 154 ff., 182 ff.

Digitized by Google

lungen[2]). Die noch erhaltene erste Niederschrift Luthers zu einem Teil des Alten Testaments weist bei 1. Samuelis 2, 13 zur Beschreibung einer Gabel den Ausdruck „dreytzungig" auf (gedruckt Weimarer Ausgabe der Werke Luthers, Deutsche Bibel, Band 1, S. 39). Er ist weder textlich gegeben, noch sachlich passend, noch auch lexikalisch irgendwie bezeugt. Luther strich das Wort auch sofort wieder und ersetzte es durch „dreystachlich". Seine anfängliche Aufzeichnung erklärt sich nur aus der Bezeichnung „dreizügig", die in den ersten vier deutschen Bibeldrucken des Mittelalters (1466 bis 1475) steht. Luther verstand die Bedeutung des oberdeutschen Wortes, im Sinne von „dreiteilig", nicht und half sich mit der angegebenen seltsamen Wortbildung. Darin liegt ein für allemal der zwingende Beweis, daß Luther sich der gedruckten deutschen Bibel des Mittelalters bedient hat. Sodann: In Psalm 42, 8 bieten die späteren mittelalterlichen Bibeldrucke von dem vierten (1475) an den Ausdruck „wolckenbrußt". Er ist lexikalisch zwar gebräuchlich, aber für eine Vulgatavokabel, mit der die erste Hälfte des genannten Verses schließt. Diese jedoch hatte Luther bereits übersetzt und begann nun mit dem Wort vielmehr den zweiten Halbvers. Als er seine Handschrift dann vor der Drucklegung nochmals durchkorrigierte, ersetzte er den Ausdruck durch „wasser woge" (Weimarer Ausgabe, Bibel, Band 1, S. 499). Aus den beiden angeführten Stellen ergibt sich als einziger mittelalterlicher Bibeldruck, der beide von Luther erst niedergeschriebenen und dann wieder gestrichenen Wörter enthält, die Zainerbibel von 1475. Aus ihr erprobte er noch weitere sonst nicht oder nur wenig belegte Ausdrücke, um sie teils bald oder später wieder zu verwerfen, teils allerdings auch dauernd beizubehalten. Auch über größeren Textzusammenhang hin erweist eine genaue Analyse durch charakteristische Einzelheiten die laufende Beachtung dieser älteren Uebersetzung durch Luther. Dabei bleibt natürlich die Tatsache unangetastet, daß die Grundlage der Lutherbibel absolut der Urtext war. Wo der hebräische Wortlaut andere Wege geht als die Vulgata, fällt auch die Zainerbibel als deren Verdeutschung für Luther aus. Das ist sehr weitgehend in schwierigen biblischen Büchern, z. B. bei Hiob und den Propheten, der Fall. Wo Luther aber Zainer benutzen kann, tritt oft die Vulgata bemerkenswert hinter diesem deutschen Hilfstext zurück. Doch zeigt auch da Luther allenthalben seine überlegene Sprachgewalt und seine tiefere Erfassung des Bibelinhalts. Immerhin bediente er sich des älteren deutschen Werkes aus Gewissenhaftigkeit im Streben nach einem möglichst volkstümlichen Deutsch und fand sich oft auch im rascheren Fortschreiten seiner Arbeit dadurch gefördert. Diese Untersuchung aus Luthers Urschrift, in der dessen Arbeitsweise unmittelbar zutage trat, bildet nun die Grundlage für die Durchforschung des nur gedruckt vorliegenden Gesamtwortlauts der Lutherbibel. In der Weimarer Lutherausgabe, Bibelband 6, S. 595 ff. erweitere ich das bisherige Ergebnis auf den ersten Teil des Neuen Testaments, Matthäusevangelium bis Apostelgeschichte. Hier kompliziert sich die Frage nach dem Einfluß älterer Verdeutschungen durch die Möglichkeit gedächtnismäßiger Nachwirkung kirchlicher Tradition aus Luthers deutscher Predigttätigkeit. Es kann sich aber dabei nur um besonders prägnante Einzelausdrücke handeln. Nur ganz singulär tritt Gleichklang mit dem Codex Teplensis auf. Das Evangelienbuch Beheims scheint auf die Zainerbibel gewirkt zu haben, und nur durch dieses Medium trifft dann auch Luther mit jenem stellenweise zusammen. Dagegen tritt, nicht für das Neue Testament, aber für die Perikopentexte in Luthers Wartburgpostille ein Zainerplenar von 1474 in Erscheinung. Auch hier steht die Zugrundelegung des griechischen Urtextes durch Luther außer allem Zweifel. Die vor Beginn des Neuen Testaments bereits übersetzten Postillentexte nahm Luther dann in jenes auf, indem er sie im deutschen Ausdruck weiter glättete und den Urtext noch genauer ausschöpfte. Bei dieser Herübernahme zog er nun auch die Zainerbibel heran, die er sich für das Neue Testament selbst auf die Wartburg hatte senden lassen. Die späteren Postillentexte, die während der Uebersetzung des Neuen Testaments ausgelegt wurden, entnahm Luther einfach diesem. Nicht mehr das Zainerplenar, sondern nur die Zainerbibel zeigt Einwirkungen auf sie. Da sie noch von der Wartburg aus in Druck gegeben wurden, während das Manuskript Luthers zum Neuen Testament in Wittenberg erst noch einer Revision unterzogen wurde, liegen in ihnen noch Stücke der Urübersetzung zu diesem vor. Die Art der Benutzung der Zainerbibel ist beim Neuen Testament dieselbe, wie sie die Urschrift zum Alten an den Stellen offenbart, wo Luther Ausdrücke Zainers beibehält und ihm streckenweise folgt. Auch im Neuen Testament zeigen charakteristische Einzelausdrücke, Wendungen, Wortfolgen u. dergl. Luthers Anschluß an seine deutsche Hilfsvorlage. Darin hat sie ihm zum rascheren Fortgang des Werkes zweifellos gedient. Je weiter Luther in der Uebersetzung der Evangelien vorwärts schreitet, desto freier wird er von ihr. Vieles aus Zainer ist dann auch sein Gedächtnisbesitz geworden. Vollends wo Zainer im Anschluß an die Vulgata allzu sehr hinter dem griechischen Original zurückbleibt, wie in Gleichnissen oder in der Apostelgeschichte, zeigt sich Luthers überragende Sprachbegabung, ohne daß sich die Spuren seiner Beachtung der mittelalterlichen Verdeutschung ganz verlören. So lassen diese Forschungen dem Werke Luthers durchaus den Wert als Meisterleistung, den es immer behalten wird, geben aber auch der Zainerbibel die Anerkennung als Hilfstext, deren sie bisher entraten mußte.

[2]) Albert Freitag, „Die Urschrift der Lutherbibel als Dokument für Luthers Benutzung der deutschen Bibel des Mittelalters", von K. Burdach der Akademie vorgelegt und in deren Sitzungsberichten, Phil.-hist. Klasse, 1929, XIII, S. 216 ff. und als Sonderdruck bei W. de Gruyter, Berlin, erschienen.

Die Verbindung von Berufsbildung und allgemeiner Bildung[1])

Von Ministerialrat Dr. Gertrud Bäumer, Berlin

In allen Ländern, deren wirtschaftliches und soziales Leben durch die Entwicklung der Technik beherrscht ist, verstärkt sich von Jahr zu Jahr die Spannung zwischen den Anforderungen der Wirtschaft an Ausbildung und Leistung des Menschen und den Anforderungen einer zugleich vielseitigen und einheitlichen menschlichen und persönlichen Bildung. Ueberall beschäftigt das Problem, wie das Bildungssystem den Anforderungen des heutigen Wirtschaftslebens entsprechen und zugleich die persönliche physische und seelische Kultur und die für das Gemeinschaftsleben notwendigen geistigen und sittlichen Kräfte schulen kann, die pädagogischen Fachkreise und die Unterrichtsverwaltungen.

Es ist eine der verhängnisvollen Wirkungen des atemlosen wirtschaftlichen Konkurrenzkampfes der Völker, daß die Menschen der Wirtschaft geopfert werden. Dem Zwang nach Steigerung der Rentabilität durch Rationalisierung kann sich die Produktion auch dann nicht entziehen, wenn es auf Kosten des Menschen geht. Wohl hat die Betriebswissenschaft mehr und mehr gelernt, in Wesen und Bedingungen der menschlichen Arbeitskraft einzudringen, aber doch immer nur so weit, als sich daraus betriebstechnische Konsequenzen ergeben — immer nur unter dem Gesichtspunkt der Leistungsfähigkeit des Menschen für die Produktion. Die Betriebswissenschaft — das liegt im Wesen ihres eigengesetzlichen Rationalismus — ist gleichgültig gegen den Men-

[1]) Auszug aus einem Vortrag bei dem Kongreß des Weltverbandes pädagogischer Vereinigungen in Genf vom 25. Juli bis 3. August.

Digitized by Google

schen, sofern er mehr als Arbeitskraft, sofern er Vater oder Mutter, Sohn oder Tochter, Nachbar oder Bürger ist. Es ist ihr gleichgültig, wie er zu den Schätzen der Kultur, zu den ewigen Fragen seines Menschentums steht.

Das Bildungswesen aller von den Wirkungen der Technik und vom weltwirtschaftlichen Konkurrenzkampf erfaßten Länder ist durch die riesigen Anforderungen der Wirtschaft in neue Bahnen gedrängt, auf denen schließlich das heutige Dilemma entstanden ist.

Wir sehen überall zwei Stadien in der Entwicklung der Bildung. In ihren Anfängen erfaßte die Schule, ob sie im Bedürfnis nach religiöser Erziehung oder in dem nach staatsbürgerlicher Bildung wurzelte, das Kind als Menschen in seiner Totalität — nicht in erster Linie als Arbeitskraft. Die Stufen der Bildung von der Elementarschule zur Universität bedeuteten zunehmende Vertiefung und Erweiterung der „humanitas", jenes Bildungsbegriffs der Römer, der sich auch mit seinem Namen in den europäischen und den ihnen verwandten Bildungssystemen erhalten hat.

Diese Entwicklung wird unterbrochen, ja abgebrochen durch die Riesenmacht der Industrialisierung. Es entsteht ein Berufssystem, das durch drei Eigenschaften gekennzeichnet ist: ungeheure Spezialisierung, dauernde Umgestaltung durch die Technik, und — bei allem Mechanismus — Intellektualisierung.

Zuerst nur zögernd, dann rascher, ist die Pädagogik dem Druck gefolgt, der von hier ausging. Heute stehen wir überall in einer rapiden Entwicklung der Fachschulen, der Berufsberatung, der Durchbildung des Lehrlingswesens. Diese Entwicklung ist — wir wollen uns nicht darüber täuschen — zweideutig. Sie ist einerseits ein Glied im wirtschaftlichen Wettrüsten der Völker: sie ist andererseits eine wahrhaft pädagogische Entwicklung mit dem Ziel, der Jugend den Anschluß an das Berufsleben zu erleichtern und ihr die beste Ausrüstung für die Verwertung ihrer Kräfte zu geben.

Aber indem wir noch an der Entfaltung des Fachschulwesens arbeiten, die wohl in keinem Lande schon zum Abschluß gekommen ist, tritt doch die Frage nach dem Schicksal und dem Recht der „humanitas" allenthalben deutlich hervor. Ja, sie verstärkt sich durch einen zwingenden politischen Faktor: die Entwicklung der Demokratie und die gleichberechtigte Mitwirkung der Arbeiterschaft in der Führung des Staates. Der Mann, der als Arbeitskraft wenige Handgriffe an der Maschine auszuführen hat, hat als Bürger die gleiche Verantwortung wie der Akademiker. Er repräsentiert in den meisten Ländern die stärkste Macht in der politischen Entscheidung von Fragen des gemeinsamen Schicksals, ja, der gemeinsamen Kultur. Das heißt, man kann die Ausbildung dieses Mannes an der Maschine nicht auf seine Arbeit beschränken. Auch für ihn ist eine über die berufliche Abrichtung hinausreichende allgemein menschliche und staatsbürgerliche Bildung notwendig mit einem Ziel, das allerdings aus der Bildungsidee der höheren Lehranstalten und der Universität nicht abgeleitet werden kann, aber dennoch, wenn auch in einem ganz anderen Sinne, „Humanismus" ist.

Für die Vermittlung dieser Bildung sind zwei Wege denkbar. Der erste ist die Verlängerung der allgemeinen Bildung vor Eintritt in die Berufslaufbahn. Dieser Weg hat in Deutschland wie in anderen europäischen Ländern zu jener wachsenden Steigerung der allgemeinen Vorbildung für praktische Berufe geführt, die wir heute als eine Gefahr anzusehen gelernt haben. Eine Gefahr, weil sie zur Ueberflutung der höheren Schulen mit Schülern führt, denen die höhere Schule mit ihrer durch die Universitätsreife bestimmten Arbeitsweise nicht die ihnen angemessene Durchbildung bieten kann. Durch diese Ueberflutung, die nach dem Kriege allenthalben in Europa stattgefunden hat, wird die Bildungskluft zwischen der Oberschicht und den Massen nicht überwunden, sondern vertieft durch die Verbitterung von enttäuschten und entwurzelten Elementen.

Richtig und die schlechthin dringendste Aufgabe für das Bildungswesen der europäischen Demokratien ist der andere Weg, der als „Humanisierung" der Berufsbildung bezeichnet werden kann. Es ist die schöpferische Aufgabe gestellt, eine früh einsetzende Fachbildung so zu gestalten, daß von ihrem Zentrum aus die Vertiefung und Erweiterung nach der menschlichen, wie nach der sozialen und staatsbürgerlichen Seite hin gewonnen wird, die eine solche Bildung zum Werkzeug jenes „neuen Humanismus" machen würde, den Albert Thomas, der Direktor des Internationalen Arbeitsamtes, in seinem Vortrag über die Bildungsfrage des Arbeiters im Auge hatte.

Die praktischen Forderungen, die durch dieses Programm gestellt werden, sind folgende:

1. Verlängerung der Volksschulpflicht und Ausbau der Volksschule, vor allen Dingen auch nach der Richtung der praktischen Anlagen des Kindes (Arbeitsschule).
2. Eine Berufsberatung, die nicht nur arbeitsmarktpolitisch orientiert ist, sondern in enger Zusammenarbeit mit der Schule von der Gesamtpersönlichkeit des Kindes ausgeht.
3. Die Durchdringung der Arbeitsstellen der Jugendlichen mit pädagogischem Geist und pädagogischer Verantwortlichkeit im Sinne des deutschen Entwurfs zu einem Berufsausbildungsgesetz. Ausreichende Freizeit für Jugendliche, um ihnen die selbständige Ergänzung der Einseitigkeit ihres Berufes nach der menschlichen Seite zu ermöglichen.
4. Die obligatorische Fortbildungsschule, die zugleich Berufs- wie Lebens- und Staatsbürgerschule in den ihr gegebenen Grenzen sein muß.
5. Die Ausgestaltung des Fachschulwesens nach dieser Richtung der Vermittlung einer geschlossenen und höheren Form von Bildung — eine Tendenz, die im deutschen Fachschulwesen, insbesondere durch die Initiative des preußischen Handelsministeriums heute durchaus bestimmend ist.
6. Eine Ausbildung der Fachschullehrer, die sie sowohl mit dem Inhalt und Geist des allgemeinen Bildungswesens als auch mit den konkreten Anforderungen des Faches vertraut und dadurch zu Trägern der notwendigen Synthese macht (als Beispiel dafür diente der preußische Ausbildungsgang, für den es im Ausland im allgemeinen noch keine Parallele gibt).
7. Die organische Eingliederung des Fachschulwesens in das öffentliche Bildungssystem möglichst unter gemeinsamer Verwaltung.

Einige neuere Ergebnisse der Kohlenhydrat- und Eiweißchemie

Von Prof. Dr. Max Bergmann,
Kaiser Wilhelm-Institut für Lederforschung in Dresden

Das allgemeinste Strukturproblem der höheren Kohlenhydrate und der Eiweißstoffe ist die Frage nach der Größe ihrer „Moleküle". Leider erlauben die unangenehmen physikalischen Eigenschaften der beiden Körperklassen es nicht, eine überzeugende Entscheidung nach den üblichen Methoden der Molekulargewichtsbestimmung herbeizuführen. Die röntgenoptische Strukturanalyse schien bei ihrer ersten Anwendung auf dieses schwierige Gebiet, ähnlich wie manche Molekulargewichtsbestimmungen, für einen Aufbau aus kleineren Individualgruppen zu sprechen; aber mit der Verfeinerung ihrer Methodik neigt sie mehr zur Annahme langer Saccharid- und Peptidketten. Nach derselben Richtung werden die in den letzten Jahren erhaltenen Ergebnisse des Abbaues von Proteinen mit Fermenten von einheitlicher Wirkung ausgewertet. Die im Institut für Lederforschung mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft durchgeführten Arbeiten haben dasselbe Problem zunächst von der synthetischen Seite angegriffen durch den Nachweis, daß man einfache, noch atomarme Stoffe der Kohlenhydrat-,

Digitized by Google

wie der Eiweißgruppe herstellen kann, die leicht in den „hochmolekularen" Zustand übergehen und dabei ähnliche Eigenschaften annehmen wie Cellulose oder natürliche Proteine. Prinzipiell läßt sich der „hochmolekulare" Zustand also auch durch Aneinanderreihung kleiner Individualgruppen hervorrufen. Für die analytische Prüfung dieses Prinzips an natürlichen Proteinen empfahl sich uns das Clupein des Heringsspermas auf Grund folgender Tatsachen: Man hat die hier besprochene Strukturfrage bei Eiweißstoffen oft in der Form gestellt, daß man zwischen Individualgruppen aus engumgrenzten Aminosäureanhydriden und langen Peptidketten zu entscheiden suchte. Nun haben wir die eigenartige Beobachtung gemacht, daß optisch-aktive Aminosäureanhydride, die Arginin als Bausteine enthalten, eine schnell verlaufende Autoracemisation erleiden, daß diese aber bei argininhältigen Dipeptiden ausbleibt. Hier bot sich ein willkommener Weg, die Struktur argininreicher Proteine zu prüfen, ohne chemische Umwandlungen vornehmen und damit das Risiko von Umlagerungsvorgängen laufen zu müssen. Beim Versuch am Clupein sind nun keine schnell verlaufenden Autoracemisationsvorgänge aufgetreten; der Versuch hat hier zuungunsten der Anhydridtheorie entschieden.

Das zweite Problem der Eiweiß- und Kohlenhydratchemie, das uns beschäftigt hat, ist das ihres Ab- und Umbaues. Im Lebensprozeß werden diese Umwandlungen durch biologische Katalysatoren, die Fermente, ausgelöst. Wir haben typische Substrate von Fermentprozessen durch definierte strukturchemische Substitutionen so aktivieren können, daß sie nun in vitro unter milden Versuchsbedingungen dieselben Umwandlungen erleiden, die im Stoffwechsel mit Hilfe eines Fermentes vor sich gehen. Es ist z. B. bekannt, daß die Fermente der Glucosidspaltung (Glucosidasen) auf die Anwesenheit und spezifische Raumstellung der Zuckerhydroxyle abgestimmt sind. Die Rolle der Hydroxyle wird uns verständlich, wenn uns die Substitutionsanalyse zeigt, daß gewisse Zuckerhydroxyle in der Kinetik der Glucosidspaltung ein ausgesprochenes Hemmnis bilden. Eliminiert man die hinderlichen Hydroxyle, so wird das Glucosidmolekül derart aktiviert, daß seine Spaltungsgeschwindigkeit unter vergleichbaren Umständen weitgehend jener des Systems Glucosid + Glucosidase angenähert wird. Aus solchen Befunden haben wir die Ansicht entwickelt, daß eine wichtige Funktion der Glucosidasen darin besteht, die intramolekular-hemmende Wirkung der Zuckerhydroxyle auszuschalten und dadurch eine Spaltung der typischen glucosidischen Atomgruppe schon bei niedriger Konzentration der Wasserstoffionen zu ermöglichen.

Für die Umwandlung der Proteine im Stoffwechsel nimmt man gegenwärtig zwei Hauptstufen an: Zerlegung der Proteine, unter Lösung von Peptidbindungen, bis zu ihren Bausteinen, den Aminosäuren; dann Dehydrierung der Aminosäuren als Herrichtung für den Uebergang in stickstoffreie, leichtverbrennliche Substanzen. Man hat bisher keine rechten Unterlagen dafür, wie man sich den affinitätsmäßigen Einfluß peptidspaltender Fermente auf die Spaltbarkeit der Peptidbindung vorstellen soll. Hier mag als ein Fingerzeig unsere Beobachtung erwünscht sein, daß die Peptidbindung bei Ersatz ihres Imidwasserstoffes durch geeignete organische Radikale spaltbar wird unter Bedingungen, die der fermentativen Hydrolyse vergleichbar sind. — Die biologische Dehydrierung der Aminosäuren läßt sich ebenfalls ohne Fermente auf substitutionellem Weg nachahmen: Durch gewisse Veränderungen der Carboxyl- und der Aminogruppe werden, wie wir gefunden haben, automatisch zwei Wasserstoffatome der Aminosäure für Dehydrierungsvorgänge im Sinne der Wieland'schen Theorie aktiviert. Als erstes Produkt solcher Dehydrierungen konnten wir die α-Amino-acrylsäuren nachweisen, die wiederum in nahe genetische Beziehung zu den Serinen und dem Cystin gebracht werden konnten.

Ihren großen heuristischen Wert hat die Methodik der substitutionellen Aktivierung auch an anderen Problemen des Eiweißstoffwechsels erwiesen. Seit langem vermutet man für das Stoffwechselprodukt Kreatin eine Bildung durch oxydativen Abbau der Aminosäure Arginin. Eine andere Beziehung zwischen Arginin und Kreatin schien nicht denkbar, bis sich zeigte, daß aktiviertes Arginin auf Methylglycocoll (Sarkosin) Cyanamid übertragen und auf diesem Weg zur Kreatinbildung beitragen kann.

Wir wissen, daß Fermente, die eine chemische Reaktion in einer Richtung katalysieren, dies auch in der entgegengesetzten Richtung tun. Nun konnten wir beim Studium der nichtkatalytischen, substitutionellen Aktivierung von Aminosäuren nachweisen, daß dieselbe Substitutionsmaßnahme, welche die Dehydrierung aktiviert, dies auch für die Hydrierung tut. Diese Uebereinstimmung zwischen katalytischer und substitutioneller Aktivierung erhöht das Vertrauen in die Naturnähe unserer Modellversuche.

Der Faulschlamm und seine ziliaten Leitformen[1])

Von Privatdozent Dr. Arno Wetzel, Universität Leipzig

H_2S-haltige Gewässer gelten ziemlich allgemein als Oertlichkeiten, an denen tierisches Leben wegen der giftigen Eigenschaften des H_2S nicht möglich ist. Lehrbücher der Hydrobiologie weisen z. B. auf die Tatsache hin, daß im Schwarzen Meere unterhalb einer Tiefe von 183 m, durch Vorhandensein von H_2S verursacht, alles Leben, von anaëroben Bakterien abgesehen, erloschen ist.

Nun sind H_2S-haltige Gewässer viel weiter verbreitet, als sich der Uneingeweihte vielleicht vorstellt. Orte dieses Charakters finden sich fast überall in Gestalt von pflanzenreichen Tümpeln, an deren Grunde sich so viel absterbendes Pflanzenmaterial ansammelt, daß der für den oxydativen Abbau desselben erforderliche O_2 nicht ausreicht und die Spaltungsvorgänge infolgedessen in Reduktionsprozesse umschlagen, bei denen der im Eiweißmolekül vorhandene Schwefel als H_2S-Gas frei wird. Nach dem charakteristischen Geruch dieses Gases bezeichnet man solchen organischen Detritus als Faulschlamm. Die H_2S-Mengen sind selbst in seichten Gewässern oft recht beträchtlich (8—9 mg pro l).

Es ist nun sehr bemerkenswert, daß sich an Orten

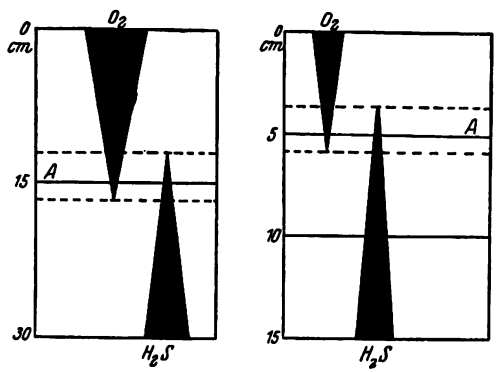


Fig. 1. Schema der Verteilung des O_2 und des H_2S in den Faulschlammgewässern. 1 mg wurde = 1 mm gesetzt. Tiefe in cm. A = Ausgleichsschicht
(Fig. 57, p. 292 in Z. f. Morph. u. Oekol. Bd. 13)

mit derart großen Mengen des „lebensfeindlichen" H_2S eine nicht nur verhältnismäßig reiche, sondern auch ortsspezifische Tierwelt entwickelt hat. Ist dies schon auffallend, so wird das Bild zunächst noch verwickelter dadurch, daß in den oberen Schichten solcher H_2S-

[1]) A. Wetzel, Der Faulschlamm und seine ziliaten Leitformen. ZS. f. Morph. u. Oekol. Bd. 13, 1928.

Digitized by Google

Gewässer oft eine große Menge von Tieren vorkommt, von denen wir wissen, daß sie H_2S-feindlich, O_2-bedürftig sind. Es klafft hier ein Widerspruch, an dessen Lösung erst gegangen werden kann, nachdem die diesen Erscheinungen zugrunde liegenden abiotischen Faktoren besprochen worden sind.

Ausgangspunkt für diese Betrachtungen müssen die Pflanzenstoffe sein, die in die Gewässer gelangen. Dieses Material besteht zum größten Teil aus Zellulose, zu einem gewissen Teil aber auch aus Eiweißstoffen. Diese werden durch Fäulnisbakterien aufgearbeitet, wobei unter den herrschenden anaëroben Bedingungen H_2S frei wird, der im Wasser in Lösung geht. Der H_2S besitzt nun in dem O_2 einen chemischen Antagonisten, durch dessen Einwirkung er zu H_2SO_4 oxydiert, also zum Verschwinden gebracht wird. In der Bodenzone der Gewässer und innerhalb der sich zersetzenden Materie selbst fehlt O_2 vollkommen, dagegen besteht von der Oberfläche her ein gegen die Tiefe gerichteter O_2-Strom, der aus der Atmosphäre und durch die in den obersten Wasserschichten lebenden grünen Pflanzen gespeist wird. Nach der Oberfläche zu wird also auf Grund der geschilderten chemischen Verhältnisse der H_2S-Gehalt abnehmen müssen, während der O_2-Gehalt nach der Tiefe zu abnimmt. Wenn daher das Gewässer genügend tief ist, wird der Fall eintreten, daß in den Oberflächenschichten O_2 vorhanden ist, H_2S dagegen völlig fehlt, während am Grunde genau das Gegenteil zu beobachten ist. In einer Mittelschicht bildet sich eine Zone aus, wo beide Stoffe aufeinandertreffen und sich gegenseitig vernichten (Ausgleichsschicht), Fig. 1.

Aus vorstehend skizzierten Verhältnissen ergeben sich interessante Konsequenzen für die Tierwelt: Boden- und Oberflächenzone stellen Lebensräume grundverschiedener Ausprägung dar, welche Lebensgemeinschaften gänzlich verschiedenen physiologischen Charakters Existenzmöglichkeiten bieten. Tatsächlich werden diese Möglichkeiten auch ausgenutzt. An der Oberfläche, wo O_2 in genügender Menge zur Verfügung steht, leben O_2-bedürftige Formen. Diese meiden aber die mittleren Schichten, wohin von unten her H_2S vordringt. Die Schichten mit freiem H_2S aber, der Schlamm und die unmittelbar darüber gelegene Zone werden von Faulschlammorganismen, vornehmlich Ziliaten, bewohnt.

Unter diesen gibt es Formen, die an H_2S-Schlamm gebunden sind, infolgedessen als Indizes für solchen aufgefaßt werden können. Es bestehen sogar Beziehungen zwischen ihrem zahlenmäßigen Vorkommen und dem

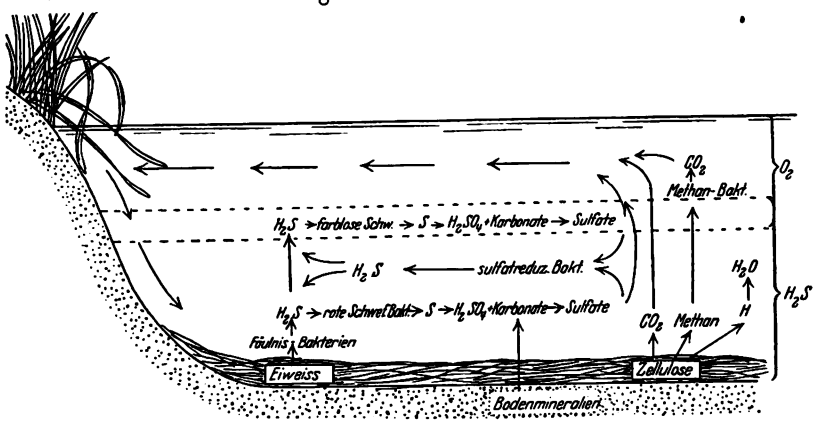


Fig. 2. Schema des Stoffkreislaufes in den Faulschlammgewässern (Fig. 55, p. 284 in Z. f. Morph. u. Oekol. Bd. 13)

Grade der Faulschlammbildung, so daß die Regel aufgestellt werden kann: Je mehr Faulschlammziliaten (nach Gattung, Art und Individuenzahl), desto intensivere Faulschlammbildung und umgekehrt.

Von diesen Faulschlammziliaten sei hier nur erwähnt, daß sich eine große Reihe von ihnen durch aberrante, bizarre Gestalten auszeichnet, die unter der sehr großen Zahl der heutzutage bekannten übrigen Ziliaten ihresgleichen nicht haben, mit einer einzigen, sehr merkwürdigen Ausnahme: Ziliaten mit ebenso bizarren Körperformen, sogar mit genau denselben Verzerrungstendenzen (Zackenbildung, Torsion) finden sich in einem ganz ähnlichen Milieu, in dem Magen der Wiederkäuer und dem Darm der Pferde, dessen Inhalt wie der Faulschlamm im wesentlichen aus einem Brei von Zellulosetrümmern besteht. Der Gedanke, diese Parallelerscheinungen auf Beeinflussung der Körperform durch das Milieu zurückzuführen, liegt nahe, ohne jedoch bisher über das Stadium der Hypothese hinaus gelangt zu sein.

Als Ganzes betrachtet stellen sich die Faulschlammgewässer als Einheit höheren Grades (Biotop) dar, in welcher biotisches und abiotisches Geschehen so verknüpft sind, daß sich die Entfaltung der Lebewelt immer in der Nähe eines mittleren Gleichgewichtszustandes hält. Im Mittelpunkt der gegenseitigen Abhängigkeiten steht der Kreislauf des Schwefels. Aus Eiweißstoffen pflanzlicher Herkunft durch anaërobe Fäulnisbakterien in der O_2-freien Bodenzone als H_2S frei werdend, bietet er innerhalb dieser Zone den anaëroben roten Schwefelbakterien, in der bereits O_2 enthaltenden Ausgleichsschicht farblosen aëroben Schwefelbakterien einen günstigen Nährboden. Beide H_2S-Konsumenten, Hauptnahrungsquelle der Faulschlammziliaten, entfernen einen großen Teil des für die allermeisten Organismen schädlichen H_2S, indem sie ihn zu H_2SO_4 oxydieren, die durch Karbonate zu Sulfaten neutralisiert und in dieser Form von höheren Pflanzen assimiliert oder von sulfatreduzierenden Bakterien in H_2S zurückverwandelt wird, der dann von neuem in den eben beschriebenen Kreislauf eintritt (Fig. 2).

Ueber Versuche, auf chirurgischem Wege krankhafte Herztätigkeit günstig zu beeinflussen

Von Privat-Dozent Dr. Willi Felix,
Oberarzt der Chirurgischen Universitäts-Klinik der Charité
(Vorstand: Prof. Sauerbruch)

Ganz vereinzelt hat man versucht, Verengung der Herzklappen beim Menschen durch Einschneiden des narbigen Klappenringes zu erweitern, allerdings ohne wesentliche Ergebnisse zu erzielen. Zahlreiche aber nur experimentell geprüfte Verfahren trachten danach, Verengung (Stenose) der Klappen in angeblich günstigere Schlußunfähigkeit (Insuffizienz) zu verwandeln. Die Methoden sind jedoch technisch schwierig und noch derart gefährlich, daß Uebertragung auf den kranken Menschen in weiter Ferne steht.

Es erscheint daher begründet, wenn nach anderen Möglichkeiten gesucht wird, um krankhaft veränderte Herztätigkeit zu bessern. Unsere eigenen Versuche beruhen auf allgemein klinischen Ueberlegungen. Ob ein Klappenfehler die Leistung des Herzens herabsetzt oder nicht, hängt in erster Linie von der Kraft des Herzmuskels ab, weniger von der Größe des Fehlers. Wir beobachten z. B. Versagen des Herzens zuweilen schon bei geringer Schlußunfähigkeit oder geringer Verengung einer Klappe, während im Gegensatz dazu bei hochgradiger Umgestaltung die Mehrarbeit vom Herzmuskel manchmal spielend geschafft wird. Oft genügt der Herzmuskel einer Mehrbeanspruchung deswegen nicht, weil er selbst miterkrankt ist (Herzmuskelentzündung, Myokarditis). Um vermehrte Arbeit zu bewältigen, benutzt er zwei Zustandsänderungen, Dehnung (Dilatation) und Massenzunahme (Hypertrophie). Genügen beide nicht mehr, so tritt stets Ueberdehnung des Herzmuskels ein, die folgenschwere Stauung des Blutstroms

Digitized by Google

nach sich zieht. Man unterscheidet daher eine Dehnung als Anpassung von einer Ueberdehnung und sieht in der ersten einen zweckmäßigen, in der zweiten einen unzweckmäßigen Vorgang.

Die zu beschreibenden Versuche behandeln nun die Fragen: Können wir Dehnung eines kranken Herzens hervorrufen oder beschleunigen, wenn sie aus irgend einem Grunde von allein nicht oder nur ungenügend eintritt? Können wir Ueberdehnung des Herzens bremsen oder gar verhindern?

Das experimentelle Vorgehen wurde in bestimmter Reihenfolge angeordnet: Zuerst galt es, künstliche Krankheitszustände des Organs, wie Klappenfehler, stark erhöhten Blutdruck beim Hund oder Kaninchen zu setzen. Dann sollten diese Zustände beobachtet werden auf ihr Verhalten gegenüber erzwungenen Größenänderungen des Herzens. Variation des Herzvolumens erzeugten wir durch Steigern und Herabsetzen des auf seiner Oberfläche lastenden Drucks. Dieser Außendruck ist die Resultante aller auf die Oberfläche des Herzens wirkenden Kräfte, wie Herzbeutelspannung, elastischer Zug der Lunge und Brustwandspannung. Man kann in der Tat durch Aendern einer dieser Kräfte die Herzgröße beeinflussen, zum Beispiel durch Erniedrigen und Erhöhen der Spannung des Herzbeutels (des Perikards) mittels breitem Eröffnen und Raffen desselben.

Es ergab sich nun, daß Vermindern des Außendrucks durch breites Spalten des Herzbeutels bei bestimmten beim Hund akut gesetzten Klappenfehlern die Tätigkeit des Herzens steigert. Die Schlußunfähigkeit der Zwei- und der Drei-Segelklappe (Bicuspidalis oder Mitralis und Tricuspidalis) antwortet auf breites Eröffnen des Pericards mit Erweiterung des Herzens. Die Zusammenziehungen werden ausgiebiger. Pulszahl und Pulsausschlag (Amplitude) steigen. Akute Aortenfehler, akute Verengung der Mitralis und der Tricuspidalis verhalten sich gegenüber Vermindern des Außendrucks infolge Spalten des Herzbeutels anders. Zahl und Ausschlag des Pulses wechseln in verschiedener Richtung, zum Teil nehmen sie ab, zum Teil zu. Das Herz vergrößert sich nicht.

Diese verschiedenartige Reaktion bestimmter Klappenfehler gegenüber einem einheitlichen physikalischen Vorgang folgt aus der Dynamik der einzelnen Krankheitszustände des Herzens. Schon die menschliche Pathologie lehrt, daß der Ausgleich (Kompensation) jener vom Klappenfehler herrührenden Störung des Blutstroms im Herzen und im Kreislauf entweder in Dilatation bestimmter Herzabschnitte oder in deren Hypertrophie besteht. Gerade die Insuffizienz der Klappen an der Uebergangsstelle zwischen Vorkammer und Kammer ist es, die stets durch Dilatation kompensiert wird, während die übrigen Klappenfehler im wesentlichen der Hypertrophie bedürfen. Im rasch ablaufenden Tierversuch tritt nun dieses Erweiterungsbestreben bei Mitral- und Tricuspidalinsuffizienz plötzlich auf, und das Pericard, das sich nur allmählich dehnt, sperrt die Vergrößerung des Herzens. Wenn man es nun eröffnet, so steht der ausgleichenden Dilatation nichts mehr im Wege.

Auch im monatelang anhaltenden Versuch hat Außendruckverminderung wirksamen Einfluß. So hält z. B. ein Hund mit Mitralinsuffizienz der Ermüdung länger stand, wenn zu Beginn des Experiments der Herzbeutel breit eröffnet wird, als ein anderer Hund mit dem gleichen Klappenfehler, aber mit uneröffnetem Pericard. Das Herz des ersten Tiers wird größer und seine Wandung dicker als beim zweiten Hund.

Aehnliches sehen wir beim künstlichen arteriellen Hochdruck (Hypertonie), wobei es gleichgültig bleibt, ob dieser Hochdruck nur für wenige Stunden, oder ob er für Wochen und Monate geschaffen wird. Bei akuter arterieller Hypertonie, gesetzt durch Verengen der absteigenden Aorta des Hundes, erweitert sich das Herz nach Pericardspaltung, der Blutdruck sinkt bis knapp zur Norm. Wird arterielle Hypertonie auf Dauer erzeugt durch Ausschalten aller blutdrucksenkenden Nerven beim Kaninchen, also der beiden Nn. depressores und der beiden Hering'schen Sinusnerven, so führt breite Herzbeutelöffnung ebenfalls Dilatation des Herzens herbei, genauer gesagt, sie steigert eine bereits infolge von Hypertonie beim Kaninchen bestehende Dilatation. Wiederum senkt sich der Blutdruck bis zur Norm.

Im Gegensatz zur Außendruckverminderung über dem Herzen steht die Außendruckvermehrung mittels Raffen des Pericards. Immer beschränkt sie die Herztätigkeit. Dies ist der Fall bei allen Herzklappenfehlern und beim arteriellen Hochdruck.

Besondere Bedeutung kommt der Tatsache zu, daß Außendruckvermehrung im stande sein kann, die Erweiterung eines Herzens, für deren Entstehen alle Vorbedingungen gegeben sind, zu verzögern. Bei einer großen Reihe von Kaninchen mit Hochdruck gelang es, die sonst beinahe regelmäßig eintretende Dilatation zu bremsen, ja zu verhindern. Die Außendruckvermehrung wurde dabei nicht durch Raffen des Pericards erzielt. Das war zu eingreifend. Vielmehr benutzten wir dazu die Verminderung des elastischen Zuges der Lunge an der Herzoberfläche mittels Lähmung einer Zwerchfellhälfte.

Das sind knapp umrissen die bisherigen Ergebnisse unserer experimentellen Bearbeitung der anfangs gestellten Fragen. Auf chirurgischem Wege, nämlich durch Verändern des Außendrucks, kann man also im Experiment bestimmte Formen von Herzerweiterung erzielen und eben solche in ihrem Entstehen bremsen.

Die Versuche werden noch ausgebaut. Insbesondere soll die Herzleistung durch Messen des Minutenvolumens am künstlichen Herz-Lungenkreislauf (Starling) bestimmt und die Zahl der Dauerversuche vermehrt werden. Erst dann erreichen wir den wesentlichen Punkt experimenteller Arbeit, nämlich den Entscheid, ob das künstlich kranke Herz unter den absichtlich veränderten Bedingungen besser arbeitet als zuvor oder nicht. Dürfen wir diesen Entscheid im bejahenden Sinn fällen, so erscheint der Gedanke einer Uebertragung auf den kranken Menschen sinngemäß. Die erforderliche Außendruckveränderung braucht man beim Menschen dann nicht wie beim Tier durch plastische Umgestaltung des Pericards herbeizuführen, sondern man wird weniger eingreifende Verfahren vorziehen. Als solche kommen in Betracht:

Erstens das Sauerbruch'sche Unterdruckverfahren in seiner physiologischen Form, das die Einatmungsstellung des Brustkorbs erhöht und damit den Außendruck auf das Herz vermindert;

zweitens beschränkte Gasfüllung des Brustfellspaltes (Mantelpneumothorax), um den Zug der Lunge an der Herzoberfläche herabzusetzen, wodurch der auf dem Herzen lastende Druck vermehrt wird.

FORSCHUNGSREISEN

Die Sonnenfinsternis-Expedition Potsdamer Astrophysiker nach Takengon-Sumatra

Von Prof. Dr. E. Finlay Freundlich, Potsdam

Während in früheren Jahren, wenn eine totale Sonnenfinsternis bevorstand, es von dem Impuls jeweilig der Astronomen abhing, die an den mit einer Sonnenfinsternis verknüpften Problemen interessiert waren, ob eine Expedition zustande kam, nahm anläßlich der diesjährigen Sonnenfinsternis am 9. Mai die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft entsprechend einem Wunsche der beteiligten Reichs- und Landesbehörden die einheitliche Organisation der Expeditionen in die Hand und ließ von einer speziell zusammenberufenen Sonnenfinsterniskommission der Astronomen die Vorbereitun-

Digitized by Google

gen rechtzeitig treffen. Es wurden zwei Expeditionsgruppen entsandt, um das Wetterrisiko zu teilen; die eine Gruppe, aus Kieler Astronomen bestehend, nahm Station in Siam, die zweite Gruppe aus Potsdamer Astrophysikern richtete ihre Beobachtungsstation im Hochgebirge Nordsumatras ein. Das Kultusministerium und die Zeiß-Stiftung beteiligten sich mit namhaften Beiträgen an den entstehenden Kosten. Unabhängig hiervon wurde seitens der Hamburg-Bergedorfer Sternwarte eine Expedition nach den Philippinen entsandt.

Die diesjährige Sonnenfinsternis zeichnete sich durch die relativ große Dauer der Totalität von fünf Minuten aus sowie durch den Umstand, daß die Totalitätszone in Nordsumatra um die Mittagsstunde, also bei sehr hohem Sonnenstand, ein Hochgebirge durchquerte, wo in einer Höhe von über 1200 m eine Beobachtungsmöglichkeit bestand. Da man ja immer bestrebt ist, Sternwarten auf Bergeshöhen zu errichten, um Zonen guter durchsichtiger Luftverhältnisse zu erreichen, ist es selbstverständlich aus den gleichen Gründen ein besonders günstiger Umstand, wenn man eine Sonnenfinsternis in einer Höhe von über 1000 m zu beobachten Gelegenheit findet. Darum richtete die Potsdamer Expedition ihre Beobachtungsstation im Hochgebirge Nordsumatras bei Takengon, einer ganz ansehnlichen Niederlassung der Gajo-Malaien am Tawar-See, ein. Die in den zwei vorangehenden Jahren vorgenommenen meteorologischen Wahrnehmungen hatten gelehrt, daß im Mai um die kritische Tageszeit, d. h. mittags um 1 Uhr, die Aussichten, Sonnenschein zu erleben, dort im Gebirge nicht geringer zu sein scheinen als an der Küste, so daß wir das Risiko auf uns nehmen durften, unsere Station hoch im Gebirge zu errichten, obwohl man bisher in den Tropen ängstlich Gebirge zu vermeiden suchte, da sie immer den Ansammlungsort schwerer Wolken bilden. So war es in der Tat auch in Takengon. Aber während der kritischen fünf Minuten am 9. Mai klärte sich der Himmel auf, und es gelang, das ganze Beobachtungsprogramm lückenlos zu absolvieren. An der Küste bei Idi, wo die holländische Expedition sich niedergelassen hatte, war es während der Totalität nicht klar. Es ist in der Tat immer ein reiner Zufall, wie man es trifft. Denn die Finsternis mit der sie begleitenden Abkühlung hat einen merklichen und absolut nicht vorauszusehenden Einfluß auf die Wetterverhältnisse.

Die Potsdamer Expedition hatte sich zur Aufgabe gestellt, erstens neues Material zum Nachweis der von der Relativitätstheorie geforderten Lichtablenkung in der Nähe der Sonne zu beschaffen und zwar Material, bei welchem in vollständigerer Weise, als es bisher der Fall gewesen ist, durch Vergleichsaufnahmen während und nach der Finsternis die Quellen systematischer Fehler aufgedeckt und ihr Einfluß eliminiert werden sollte, sowie zweitens: Spektren der Korona aufzunehmen und das Rätsel des Ursprunges ihrer Emissionslinien der Lösung näher zu bringen. Für die erste Aufgabe standen zwei Fernrohre zur Verfügung, die auf Grund der bei früheren Expeditionen gewonnenen Erfahrungen umgebaut wurden; es waren: ein parallaktisch montierter Astrograph von $3^1/_2$ m Brennweite, ausgerüstet mit einer Speziallinse und eine Horizontal-Doppelkammer mit Coelostat, deren beide unabhängig voneinander bewegliche Kameras eine Brennweite von über $8^1/_2$ m hatten. Für die spektroskopischen Aufnahmen der Korona wurden drei Spektralapparate, den Spektralbereich zwischen 3300—7000 Å umfassend, an eine Polachse mit Regulator montiert. Sämtliche Instrumente wurden im Herbst des verflossenen Jahres in Potsdam sorgfältig erprobt, alsdann in Kisten seetüchtig verpackt und nach Belawan, dem Hafen von Medan an der Nordostküste Sumatras, verschifft. Das Expeditionsgut umfaßte etwa 70 Kisten im Gesamtgewicht von 15000 kg; zu den Instrumenten traten noch viele Kisten mit photographischen Platten in Format 45×45 cm, Chemikalien, eine Radiostation, um in Sumatra die Zeitsignale von Nauen aufzunehmen u. dergl. mehr. Der Transport ab Belawan ging per Bahn an der Küste entlang bis nach Bireuen, einer kleinen Hafenstadt an der Nordspitze Sumatras, dann in Lastautos über 100 km weit und über Höhen von 1400 m nach Takengon, das der Zentralitätslinie der Finsternis nahe lag. Dieser Transport durch den dichten Urwald Sumatras auf einer steilen, sich vielfach windenden, aber sonst guten Straße war außerordentlich schwierig und gefahrvoll, gelang aber dank der Unterstützung aller holländisch-indischen Behörden in Bireuen und Takengon und dank der natürlichen Geschicklichkeit der Eingeborenen, ohne daß ein einziges Stück Schaden genommen hätte. Mit Hilfe der in Takengon in Garnison liegenden Truppen, hauptsächlich Menadonesen und Javanen, deren holländische Offiziere unserer Arbeit das größte Interesse entgegenbrachten, wurde in wenigen Wochen der Aufbau der schweren Instrumente vollendet, nachdem malaiische Maurer, die allerdings erst aus etwa 200 km Entfernung herangeholt werden mußten, die erforderlichen Fundamente betoniert hatten. Anfang April standen alle Instrumente gefechtsbereit in ihren Zelten. Trotz des mit Annäherung an die Finsternis immer ungünstiger werdenden Wetters hatten wir genügend Gelegenheit, in nächtlichen Beobachtungen die Instrumente sorgfältig zu justieren, so daß, als am 9. Mai ganz unerwartet sich der Himmel kurz vor der Finsternis aufklärte, die Beobachtungen gelangen.

Zur Prüfung der Relativitätstheorie wurden im ganzen zehn Platten gewonnen, drei mit dem Astrographen, von denen jede zwei Aufnahmen trägt, eine von der Umgebung der Sonne sowie eine von einer sonnenfernen Sterngegend, ferner sieben mit der Horizontalkamera, und zwar vier von der Umgebung der Sonne und drei von einer sonnenfernen Sterngegend. Jede Platte trägt ein Gitter; die Astrographenplatten nur ein solches zur Untersuchung von Schichtverzerrungen, die übrigen ein photographisch unmittelbar nach der Totalität aufgenommenes Gitter zur Untersuchung des Skalenwertes der Platten. Außerdem trägt jede Platte eine photometrische Skala zur Photometrierung der ganz außerordentlich interessant gestalteten Korona.

Mit den Spektralapparaten wurden sechs Spektralaufnahmen der Korona und nach der Finsternis in den folgenden Tagen mit klarer Sonne ein vollständiger Satz von Vergleichsplatten zur photometrischen Auswertung der Spektren gewonnen.

Die beiden Fernrohre, die der Prüfung der Relativitätstheorie dienen, blieben in Takengon stehen, bis im Herbst nächtliche Vergleichsaufnahmen derjenigen Himmelsgegend gemacht worden sind, die am Tage der Finsternis hinter der verfinsterten Sonne stand. Erst dann kann die Vermessung der Platten und die Diskussion der Resultate einsetzen, eine Arbeit, die sicherlich einen Zeitraum von mindestens einem Jahre umfassen wird. Wir hoffen, daß das neue Material einen wichtigen neuen Beitrag zur Prüfung der Relativitätstheorie bringen wird; die endgültige Entscheidung darüber wird aber vor Ablauf eines weiteren Jahres nicht zu erwarten sein.

Ich empfinde es als eine gewisse Erschwerung der Arbeitsbedingungen für die Astronomen, daß schon die Vorarbeiten, nämlich die Beobachtungen während der Finsternis selbst, weil sie unter so besonderen Umständen gemacht werden müssen und so außergewöhnlichen Aufwand erfordern, solche allgemeine Aufmerksamkeit erregen, und infolgedessen über eine Untersuchung soviel in der Oeffentlichkeit verhandelt wird, bevor sie endgültige Resultate überhaupt gezeitigt haben kann. Denn die wirklich bindende Aussage, daß die Expedition in jeder Hinsicht als gelungen zu betrachten sei, kann nur die sorgfältige Vermessung und Diskussion der Platten vielleicht nach einem Jahre erbringen. Jedenfalls ist aber der Potsdamer Expedition gelungen, was bis jetzt zum Gelingen in den Bereich ihrer menschlichen Kräfte gelegt war.

Digitized by Google

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Das Radiophon

Eine patentierte Neuheit, die auch Schwerhörigen die Teilnahme am Rundfunk ermöglicht

Von Dr. Gustav Eichhorn, Radiotechnisches Institut Zürich

Es ist eine bekannte Tatsache, daß Schwerhörige meistens noch ziemlich gut telephonieren können. Die Erklärung liegt darin, daß die Schallschwingungen sich einen anderen Weg suchen als den gewöhnlichen über das Trommelfell, das zum Mitschwingen veranlaßt wird. An die Stelle der Luftschwingungen können akustisch-mechanische Schwingungen der Knochenpartien des Kopfes treten bei Schwerhörigen, deren Trommelfell defekt ist. Versuche, solchen Schwerhörigen (deren sensitives Gehörzentrum aber noch intakt sein muß, die also nicht „nervenschwerhörig" sein dürfen) den Rundfunk wahrnehmbar zu machen, gaben mir noch eine andere Idee ein, die durch die technische Ausbildung des „Radiophons" verwirklicht werden konnte, auf das nunmehr in den hauptsächlichen großen Kulturstaaten die Patente (D. R. P. Nr. 461711) erteilt worden sind.

Das Prinzip beruht darauf, daß der menschliche Körper mit in den Anodenstromkreis eingeschaltet wird über eine Vorrichtung, deren wesentlicher Bestandteil eine einseitig metallisierte Fläche ist aus einem isolierenden

Stoff, der am besten aus einem sogen. Halbleiter (z. B. dem auch mechanisch gegen Beschädigungen sehr widerstandsfähigen Cellophan, das in meinen Werkstattmodellen schließlich nur noch benutzt wurde) besteht, dessen nichtmetallisierte (isolierende) Seite gegen das Ohr oder an andere Partien des Kopfes in der Nähe des akustischen Gehörzentrums gehalten wird, so daß Berührung stattfindet.

Bekanntlich haben wir im Hörkreis eines Radio-Röhrengerätes den Anodengleichstrom und die Sprechwechselströme, die sich einander überlagern. Die Versuche mit dem „Radiophon" ergaben, daß seine Empfindlichkeit wesentlich von der überlagerten Gleichspannung abhängt; diese muß um so größer sein, je niedriger die Wechselspannung ist, die gehört werden soll. In allen Fällen nimmt die Hörbarkeit der Lautstärke mit Zunahme der Gleichspannung zuerst rasch und bei weiterer Steigerung nur noch langsam zu. Dieses Maximum beträgt bei geringer Wechselspannung, wie z. B. in den Röhrenempfängern, etwa 120 bis 150 Volt, bei größerer Wechselspannung viel weniger.

Praktisch genügt mäßige Lautsprecherenergie normaler Röhrenempfänger, die aber keinen Endtransformator haben dürfen (vor dem Lautsprecheranschluß), der die Gleichstromkomponente beseitigt.

Die Erklärung des Höreffektes ist offenbar folgende: Haut- und Weichteile (am besten in der Nähe des Ohres) geraten infolge eines elektrostatischen Effektes im Rhythmus der Sprechströme in Schwingungen, die unter Umgehung des Trommelfells an das nervöse Gehörzentrum gelangen.

Die beistehende Photo zeigt ein Modell des „Radiophons". Vorne am Stiel ist die Metalleiste sichtbar, die beim Anfassen den menschlichen Körper in den Hörkreis einschaltet. Die Neuheit dürfte besonders auch in den Händen des Ohrenarztes ein sehr nützliches Gerät werden.

KONGRESSE

Deutsche Kongresse im IV. Vierteljahr 1929

Tagung der Deutschen Geophysikalischen Gesellschaft. Dresden. 3.—5. Oktober.

Hauptversammlung der Deutschen Ornithologischen Gesellschaft. Breslau. 5. Oktober.

Tagung des Deutschen Verbandes für die Materialprüfung der Technik. Wien. 8.—11. Oktober.

Tagung des Bundes der deutschen naturwissenschaftlichen Museen. Danzig. 9.—10 Oktober.

Tagung der Deutschen Dantegesellschaft. Weimar. Mitte Oktober.

Tagung der Gesellschaft für Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten. Berlin. 16.—18. Oktober.

4. Hauptversammlung der deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie. Berlin. 25.—26. Oktober.

12. Tagung der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft. Berlin. 14.—16. November.

Deutsche Orthopädentagung. München. 16.—18. November.

Tagung der Schiffbautechnischen Gesellschaft. Berlin. 21.—23. November.

Deutscher Normenausschuß. Berlin. 29. November.

Tagung der Deutschen Maschinentechnischen Gesellschaft. Berlin. 3. Dezember.

Tagung der Zellstoff- und Papier-Chemiker und -Ingenieure. Berlin. 5.—7. Dezember.

Internationale Kongresse im IV. Vierteljahr 1929

VI. Internationaler Kongreß für Psychotechnik. Barcelona. 1.—5. Oktober.

Kongreß des intern. Instituts für intern. Recht. Washington. 8.—18. Oktober.

Tagung der Internationalen Gesellschaft für medizinisches Bäderwesen. Budapest. 13.—18. Oktober.

Kongreß der intern. Radio-Union. Barcelona. 2. Hälfte des Oktober.

Internationaler Kongreß für neues Bauen. Frankfurt a. M. 24.—27. Oktober.

Internationaler Kongreß für Krebsforschung. Barcelona. 28.—30. Oktober.

Weltingenieurkongreß. Tokio. 7. November.

Intern. Kongreß der Geschichte Spaniens. Barcelona. Erste Hälfte November.

GEDENKTAGE

Zum 200. Geburtstage von Christian Gottlob Heyne

Der am 25. September 1729 in Chemnitz als Sohn eines Leinewebers geborene Ch. G. Heyne hatte eine trübe und schwere Jugend; bis in sein 34. Lebensjahr trieb das Schicksal sein grimmiges Spiel mit ihm, aber neben der Kopistentätigkeit an der Brühlschen Bibliothek in Dresden (wo ihn Winckelmanns Bekanntschaft gestreift hatte) und neben Hauslehrerstellen hatte er doch als Ergebnis seiner harten Lehrzeit in Leipzig bei Ernesti und Christ eine Tibull- und eine Epiktet-Ausgabe drucken lassen können. Aus tiefster Verborgenheit und Not riß ihn Anfang 1763 ein Ruf des hannoverschen Ministers v. Münchhausen an die weithin sichtbare Stelle eines Professors der Eloquenz und Poesie an der Universität Göttingen, wohin ihn als Nach-

Digitized by Google

folger des berühmten J. M. Gesner die damals in Europa führenden holländischen Philologen Ruhnken und Hemsterhuis empfohlen hatten. Er wurde in einen Pflichtenkreis hineingeworfen, den er in fast ergreifender Hingebung fünf Jahrzehnte lang ausfüllte († 14. Juli 1812 in Göttingen). Denn neben seiner Professur, die ihn außer zu den griechischen und lateinischen Vorlesungen zu den akademischen Reden und Programmen verpflichtete (Opuscula academica, 6 vol.), und der Leitung des von Gesner begründeten Seminars hatte er (seit 1764) die Direktion der Universitätsbibliothek, die damals in ihrer Art den ersten Platz in Europa erlangte, war er Sekretär der Societät der Wissenschaften (seit 1770), die „ohne ihn", wie F. Leo gestand, „überhaupt nicht mehr existieren würde", dazu Herausgeber ihrer Schriften (mit 48 Abb. von ihm selbst) und (ebenfalls seit 1770) Redakteur der „Göttingischen Anzeigen von gelehrten Sachen", die das kritische Organ der wissenschaftlichen Weltliteratur waren und zu denen er (nach Heerens Schätzung) gegen 8000 eigene Rezensionen lieferte. Nur eine ausgesprochen organisatorische Begabung konnte dieses Vielerlei von Universitäts-, Bibliotheks- und Akademiegeschäften bewältigen; nur ein mit dem Charisma des wahren Pädagogen Begnadeter konnte auf einen riesigen Kreis von Hörern befruchtend wirken, zu denen W. von Humboldt, Frd. Jacobs, die beiden Schlegel, Thiersch, Voß, F. A. Wolf, Zoëga gehörten. Seine Gelehrsamkeit war universal und die schon erwähnten Aufsätze und Reden behandeln Probleme des gesamten Altertums von den Aegyptern bis zu den Byzantinern. Unter seinen Ausgaben ist der Kommentar zum mythographischen Handbuch des sog. Apollodor bis heute nicht ersetzt; auch unter seinen Abhandlungen sind die mythologischen die originellsten (insbesondere über Sprache und Mythos) und, da er seine Grundanschauungen auf diesem Gebiet schon 1763 entwickelte, kann er nicht, wie man meist annimmt, von Anfang an von Herder abhängig sein. Obwohl er rein der Sache in aller Schlichtheit diente, wurde sein Name nicht nur in den deutschen Staaten, sondern bei allen Kulturnationen bekannt. Der Ruhm legte sich wie ein Feierkleid um den vornehm-bescheidenen Mann; weder Wolfs bissige Sottisen noch Vossens gröbliche Injurien vermochten ihn dauernd zu schädigen. Die Georgia Augusta wird ihn immer zu ihren Heroen rechnen dürfen, im Ausland hat ihn kein Geringerer als Carlyle in seinen Essays verewigt.

Aber auf welche geistige Eigenart gründen sich seine flüchtig skizzierten Leistungen und Erfolge? Welches ist seine eigentümliche Stellung innerhalb der klassischen Philologie des 18. Jahrhunderts? Gegenüber der englischen Bentley-Schule fehlt ihm die grammatische und kritische Sicherheit der Methode, die majestätisch ruhende und sich selbst genügende Polymathie der großen Holländer besitzt er nicht. Bei H. ist alles gelockert, beweglich, er ist allem Neuen geöffnet; aber nicht nur in seinem „Fach", sondern er verlangt nach unmittelbarer Beziehung zum gesamten geistigen Leben der Zeit und verknüpft viel fester als Gesner die wissenschaftlichen mit den Bildungsbestrebungen. So gab es für seine Philologie keine stofflichen Grenzen, und er zog die (von Winckelmann erschlossene) monumentale Ueberlieferung konsequent neben der literarischen heran; aber die Gelehrsamkeit sollte nicht Selbstzweck bleiben, er suchte in die antiken Werke, vor allem in die Dichtung selbst einzuführen und, indem er auf ethischen Gehalt oder auf Schönheiten aufmerksam machte, bildend zu wirken. Das alles waren damals Ansätze zu Neuem. Er hatte dabei keine andere Richtschnur als die „Philosophie des gesunden Menschenverstandes". Wenn man an ihm mit Recht rühmt, daß er sich an die „Sachen" hielt und sie in ihrer ganzen Fülle zur Geltung bringen wollte, so darf man doch den besonderen Mangel seiner Natur nicht übersehen, daß er einen eigentlichen Formsinn überhaupt nicht besaß. Und wenn es gewiß ein Unrecht an H. war, ihn von seinen glücklicheren, über ihn fortschreitenden Erben her zu beurteilen, so ist es ein kaum geringeres Unrecht, diese, insbesondere Wolf, zu seinen Gunsten herabzusetzen. Denn Winckelmanns humanistische Geschichtsauffassung hatte H., soviel er ihm sachlich verdankt, nie verstanden; sie ist erst durch Wolf für die Philologie fruchtbar geworden. Erst von ihm, den Goethe und Humboldt begünstigten, stammt die Idee eines organischen Ganzen der „Altertumswissenschaft" und ist dieses „Ganze" unter den normativen Gesichtspunkt gerückt worden. Wolf hat andererseits in den Prolegomena das erste Muster einer kritischen und historischen Beweisführung mit straffer Energie und in vollendeter Form gegeben. Aber er war ein eitler, schwacher und häßlicher Charakter. Und das ist es, worin Heyne über allen steht, daß sich in ihm die Zartheit mit der Stärke paarten, daß er wie sein nächster, freilich viel größerer Geistesverwandter Herder einmal sagte, „die edelste, feinste, wohlklingendste Seele" war.

Prof. Dr. Rudolf Pfeiffer, Universität Freiburg i. Br.

Zum 100. Geburtstage von Hermann Müller

Am 23. September 1829 wurde Herm. Müller in Mühlberg i. Th. geboren. Er studierte, gleich seinem berühmten Bruder Fritz Müller, Naturwissenschaften und verlebte den größten Teil seines späteren Lebens als Oberlehrer und Professor an der Realschule in Lippstadt. Sein Haupt-Forschungsgebiet war die Blüten-Biologie, die er ganz im Geiste seines Meisters und Freundes Ch. Darwin zu hoher Vollendung brachte. Sein Buch über „Die Befruchtung der Blumen durch Insekten" zählt zu den klassischen Werken der Darwinistischen Literatur und ist das Fundamentalwerk der Blüten-Biologie. In Schulkreisen wird Müller als der Begründer des modernen biologischen Unterrichtes verehrt.

W. B.

LITERATUR-ÜBERSICHT

Die Jungius-Ausgabe der Hamburgischen Universität

Von Bibliotheksrat Dr. Johannes Lemcke,
Staats- und Universitäts-Bibliothek Hamburg

Die Hamburgische Universität hat, einer Anregung des im Frühjahr nach Santiago (Chile) berufenen Professors Adolf Meyer folgend, den Beschluß gefaßt, die Werke des Philosophen und Naturwissenschaftlers Joachim Jungius (1587—1657) gesammelt herauszugeben. Sie erfüllt dadurch eine Ehrenpflicht der Hamburgischen Wissenschaft, indem sie das Andenken eines der bedeutendsten Hamburger Gelehrten der unverdienten Vergessenheit entreißt. In dieser Erkenntnis hat denn auch die Hamburgische Wissenschaftliche Stiftung unter ihrem um das wissenschaftliche Leben Hamburgs seit Jahrzehnten hochverdienten Präsidenten Bürgermeister a. D. Werner von Melle die Mittel zur Herausgabe der Jungius-Werke bereitgestellt.

Vor nunmehr 300 Jahren, am 19. März 1629, trat Jungius in Hamburg sein doppeltes Amt als Rektor des Johanneums und des Akademischen Gymnasiums an, nachdem er vorher Professor der Mathematik in Gießen und Rostock und Professor der Medizin in Helmstedt gewesen war. Das Rektorat des Johanneums legte er 1640 nieder, behielt aber sein Amt am Gymnasium bis zu seinem Tode. Er war gleichzeitig Professor für Logik und Physik.

Jungius gehört als einer der führenden Geister jener interessanten Zeit des Uebergangs vom Mittelalter zur Neuzeit an, in der die moderne Philosophie und Naturwissenschaft ihre Begründung erfuhren. Wie alle richtungweisenden Denker dieser Uebergangszeit war auch Jungius überzeugt, daß das Alte sich überlebt habe und eine Erneuerung der Wissenschaften eintreten müsse. Aristoteles' Naturphilosophie, teleologisch, sofern sie nur

Digitized by Google

Zweck- und Endursachen kannte, metaphysisch, sofern sie reine Naturforschung mit metaphysischer Spekulation vermengte, logisch-dialektisch, sofern sie der Natur durch schärfste logische Zergliederung absolute Sicherheit zu geben versuchte, wurde für reif erachtet, durch die modernen Lehren des rein kausalen Naturzusammenhangs, der mathematischen Induktion und des wissenschaftlichen Experiments abgelöst zu werden. Wenn Jungius in diesem Bestreben seinen Ausgangspunkt noch mehr in der logischen Analyse als in der systematischen Verarbeitung des in der Beobachtung gegebenen Materials nahm, so zeigt das nur seine zeitliche Gebundenheit an den eben damals noch nicht überwundenen Aristoteles. Andrerseits führte ihn diese besondere logische Veranlagung zur Erkenntnis der großen Bedeutung der Mathematik für die Philosophie. Die beim Antritt seines Rektorats in Hamburg 1629 gehaltene Rede über den propädeutischen Nutzen der Mathematik für das Studium der Philosophie zeigt das äußerst instruktiv. Er bekämpft hier in glänzender Weise die Aristotelische Scholastik, betont mit logischen und historischen Gründen — acht Jahre vor Descartes „Discours de la méthode" — die überragende Bedeutung der Mathematik und weist die Philosophie zurück zu Demokrit und Euklid. Gerade darin liegt der wertvollste Beitrag, den er zur Wissenschaftsgeschichte geliefert hat. Die klare Anerkennung der mathematischen, messenden Idee für die Naturforschung führte ihn zu einer bewußten Erneuerung der Demokritischen Atomistik, weil nur diese quantitativ, nicht qualitativ verschiedene, also meßbare Atome kannte.

In seiner „Logica Hamburgensis" gab Jungius neben der üblichen Schullogik eine moderne methodische Wissenschaftslehre, in den „Doxoscopiae physicae" und einigen Disputationen seine physikalische Atomistik, in der „Isagoge phytoscopica" seine Demokritische Biologie und Botanik. Schon diese Hauptwerke allein würden eine Neuherausgabe rechtfertigen. Die Hamburger Staats- und Universitäts-Bibliothek bewahrt aber noch ca. 120 Fascikel von Jungius' handschriftlichem Nachlaß auf, die bei der Herausgabe von Jungius' Werken durch seine Schüler im 17. Jahrhundert nur teilweise benutzt sind. Wenn auch aus ihnen kein gänzlich neues Jungiuswerk mehr herausgearbeitet werden wird, so werden sie doch bei der geplanten wissenschaftlichen Ausgabe im Zusammenhang mit den früher gedruckten Werken zur Neubelebung des Bildes von Jungius mancherlei wertvolles Material bieten.

Leibniz hat Jungius sehr hoch geschätzt, Goethe hat ihn für so bedeutsam gehalten, daß er ihn zum Gegenstand einer biographischen Darstellung nahm. Später hat Guhrauer ihm eine Biographie gewidmet, und namentlich Emil Wohlwill seine wissenschaftliche Bedeutung stark unterstrichen. Die neue Ausgabe der Hamburgischen Universität, die — aus Anlaß der in diesem Jahre zum zehnten Male sich jährenden Gründung der Hamburgischen Universität — durch eine etwa 100 Seiten umfassende einführende Schrift „Beiträge zur Jungius-Forschung, Prolegomena zu der von der Hamburgischen Universität beschlossenen Jungius-Ausgabe, herausgegeben von Adolf Meyer" mit Artikeln von Ernst Cassirer, Julius Schuster u. a. vorbereitet wird, soll die wissenschaftliche Grundlage für eine künftige Würdigung von Jungius' geistesgeschichtlicher Gestalt schaffen.

Spanische Forschungen der Görresgesellschaft[1])

In den „Spanischen Forschungen der Görresgesellschaft" ist kürzlich der 1. Band „Gesammelte Aufsätze zur Kulturgeschichte Spaniens", der in Verbindung mit Prof. K. Beyerle und Prof. G. Schreiber von Prof. H. Finke herausgegeben wird, erschienen. Das Werk ist eine anerkennenswerte Leistung der mitwirkenden spanischen und deutschen Wissenschaftler, die, jeder auf seinem Fachgebiet, die verschiedensten Kraftfelder spanisch-deutscher Kulturbeziehungen eindrucksvoll darstellen.

[1]) Herausgegeben von ihrem spanischen Kuratorium Prof. K. Beyerle, Prof. H. Finke, Prof. G. Schreiber. (Aschendorffsche Verlagsbuchhandlung, Münster i. W.)

Das Handbuch der Astrophysik[1])

Das unter Mitarbeit von zahlreichen Fachgelehrten von Prof. G. Eberhard, Potsdam, Prof. A. Kohlschütter, Bonn, und Prof. H. Ludendorff, Potsdam, herausgegebene Handbuch wird 6 Bände umfassen. Der 2. Teil des 6. Bandes, der „Das Sternsystem" enthält, ist bereits im Februar 1928 veröffentlicht worden. Der 4. Band, der „Das Sonnensystem" zum Inhalt hat, enthält in fünf Kapiteln: Strahlung und Temperatur der Sonne von Dr. W. E. Bernheimer, Wien; Solar Physics von Prof. G. Abetti, Florenz; Eclipses of the Sun von Prof. Dr. S. A. Mitchell, Charlottesville, Va.; Die physische Beschaffenheit des Planetensystems von Prof. Dr. K. Graff, Wien; Kometen und Meteore von Prof. Dr. A. Kopff, Berlin-Dahlem.

[1]) Verlag von Julius Springer, Berlin.

PERSONALNACHRICHTEN

Berufungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Privatdozent für Rechts- und Wirtschaftswissenschaft, Dr. Eugen Ulmer (Tübingen), an die Universität Rostock. — Der Professor für Rechts- und Wirtschaftswissenschaft, Dr. Hans Gerber (Marburg), an die Universität Tübingen.

Auszeichnungen

Dem Professor für Medizin, Dr. Karl Friedrich Wenckebach (Wien), wurde das Große Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik Oesterreich verliehen.

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

ISA, Internationaler Bund der nationalen Normenvereinigungen (International Federation of National Standardizing Associations)

Von Dr.-Ing. E. h. Waldemar Hellmich,
Direktor des Vereins Deutscher Ingenieure, Berlin

Zu den Gebieten, auf denen die durch den Weltkrieg zwischen den Völkern abgebrochenen Beziehungen am frühesten aufgenommen wurden, gehört die Normung, d. h. die Vereinheitlichung von Gütemerkmalen und Maßen für industrielle Erzeugnisse.

Der durch den Weltkrieg herbeigeführte Zwang zur Massenfertigung für den Heeresbedarf hatte der Fachwelt die Augen darüber geöffnet, daß die in dieser Hinsicht bestehende Vielfältigkeit und Verwilderung weder technisch noch wirtschaftlich begründet ist. Die hierbei gewonnene Erkenntnis wurde zwangsläufig auch für die Friedensproduktion wirksam, und es entstanden noch während des Krieges und im unmittelbaren Anschluß daran in mehreren Industrieländern nationale Körperschaften, die sich die Zusammenfassung der Normung in den einzelnen Ländern zur Aufgabe machten. In Deutschland griff der Verein Deutscher Ingenieure die Bewegung auf, die im Jahre 1917 zur Gründung des Normalienausschusses für den deutschen Maschinenbau führte, aus dem sich dann der Normenausschuß der Deutschen Industrie und später der Deutsche Normenausschuß entwickelte.

Die internationale Verflochtenheit der Technik nötigte bald zu einer gegenseitigen Fühlungnahme der beste-

Digitized by Google

henden Körperschaften; im Jahre 1921 kamen die Sekretäre von sieben nationalen Normenausschüssen in London zu einer internationalen informatorischen Sekretärkonferenz zusammen; auf der nächsten Sekretärkonferenz in Zürich im Jahre 1923 waren bereits 13 Länder, darunter auch Deutschland, vertreten. Im Mai 1926 wurde in New York ein Satzungsentwurf für eine International Standards Association (ISA) aufgestellt und zur weiteren Vorbereitung der Organisation ein Siebenerkomitee, dem auch Deutschland angehörte, eingesetzt. Die endgültige Konstituierung der internationalen Körperschaft, unter dem Namen International Federation of National Standardizing Associations (ISA), erfolgte im Oktober 1928 in Prag mit der Maßgabe, daß die ISA von der New Yorker Konferenz vom April 1926 ab als bestehend anzusehen ist, und daß die vorbereiteten Statuten und Ausführungsbestimmungen in Kraft getreten sind.

Bislang sind folgende 17 Staaten in der ISA vereinigt: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Holland, Italien, Japan, Norwegen, Oesterreich, Polen, Rumänien, Rußland, Schweden, Schweiz, Tschechoslowakei und Ungarn.

In den Vereinigten Staaten wird der Beitritt zurzeit erwogen; Großbritannien gehört der ISA noch nicht an, steht aber inoffiziell auf verschiedenen Gebieten mit den Mitgliedern der ISA in enger Fühlung.

Der Präsident der ISA ist zurzeit der Vorsitzende des schweizerischen Normenausschusses, Herr Hoenig; das Sekretariat der ISA hat seinen Sitz in Zürich und liegt in den Händen von Herrn Huber-Ruf.

Der wichtigste Grundsatz für diese internationale Körperschaft ist die Wahrung der Selbständigkeit ihrer Mitglieder. Die nationalen Normenkörper der einzelnen Länder behalten die Freiheit, ob sie den Ergebnissen internationaler Beratungen zustimmen wollen. Der Zweck der ISA ist daher nicht die Aufstellung internationaler Normen, die für alle beteiligten Länder bindend sind, sondern die Herbeiführung weitgehender Uebereinstimmung der nationalen Normen untereinander. Um diese Verständigung zu erleichtern, sorgt das Sekretariat der ISA für einen ständigen Austausch von Berichten über den Stand der Normungsarbeiten zwischen den beteiligten Ländern und über die hierbei sich ergebenden Erfahrungen und Erkenntnisse.

Für einzelne Normungsaufgaben sind internationale Ausschüsse eingesetzt, deren technische Sekretariate auf die verschiedenen Länder verteilt sind. Die technischen Sekretariate haben die Aufgabe, Beratungsunterlagen vorzubereiten und die Sitzungen einzuberufen. Zurzeit bestehen folgende Ausschüsse, deren Sekretariate von den in Klammern angegebenen Ländern verwaltet werden:

1. Zollsystem, Schraubengewinde, Bolzen und Muttern (England).
1 c. Schlüsselweiten (Schweden).
2. Metrisches System, Schraubengewinde, Bolzen und Muttern (Schweiz).
3. Passungen (Deutschland).
4. Kugellager (Schweden).
5 a. Rohrleitungen (Schweiz).
6. Papierformate (Deutschland).
7. Niete (Holland).
8 a. Meerschiffahrt (Holland).
8 b. Binnenschiffahrt (Holland).
9 a. Klassifikation (ISA-Sekretariat).
9 b. Normenverzeichnisse (ISA-Sekretariat).
10. Zeichnungen (Schweiz).
11. Landdampfkessel (Tschechoslowakei).
12. Kanalisationsrohre (Tschechoslowakei).
13. Achshöhen von Maschinen (ISA-Sekretariat).
14. Wellenenden (ISA-Sekretariat).
15. Kupplungen (ISA-Sekretariat).
16. Keile (ISA-Sekretariat).
17. Stahl und Eisen (Schweiz).
18. Handelsmäßiges Zink (Belgien).
19. Normaldurchmesser (Schweden).
20. Luftfahrt (Deutschland).
21. Sprinklervorschriften (Oesterreich).
22. Automobilteile (Frankreich).
23. Landwirtschaftliche Maschinen (Deutschland).
24. Siebe (Polen).

Ein weiterer wichtiger Grundsatz für die Verfassung der ISA liegt in der Bestimmung, daß jedes Land nur mit einer nationalen Körperschaft vertreten sein kann; für Deutschland ist die nationale Körperschaft der Deutsche Normenausschuß. Die Notwendigkeit, die Normungsarbeiten in jedem Lande an einer Stelle zusammenzufassen, ergibt sich aus der Tatsache, daß jede Norm von einer anderen abhängig ist. Es ist daher aus einem sachlichen Zwang heraus nicht möglich, daß in einem Lande irgendeine Stelle in der Normung isoliert vorgeht, wenn sie nicht damit in die nationale Arbeit starke Verwirrung hineintragen soll. Aus diesem Grunde besteht auch in der internationalen Normungsarbeit die streng eingehaltene Gepflogenheit, daß der internationale Verkehr in Normungsfragen sich stets jeweils über die nationalen Körperschaften vollzieht.

Es liegt im Wesen jeder Norm, daß sie alle zu ihr in Beziehung stehenden wissenschaftlichen Fachgebiete weitgehend berührt. Schon die Notwendigkeit klarer Begriffsbestimmung zwingt zur Auseinandersetzung mit der wissenschaftlichen Terminologie, die häufig durch die Normung erst zur Klarheit und Eindeutigkeit geführt wird. In ihrem Ergebnis zwar wirtschaftlich stark beeinflußt, wurzelt jedoch jede lebensfähige Norm in wissenschaftlichem Boden. Es gibt daher keine Wissenschaft, die nicht durch die Normung berührt und von ihr oft reiche Anregung erhält. Die geistige Durchdringung der bei der Normung anzuwendenden Verfahren läßt Gesetze erkennen, die auf Zusammenhänge mit der Biologie hinweisen und allmählich zur Entstehung einer Normungswissenschaft als Zweig der Biologie führen werden. Es scheint so, daß hier die Technik die Entwicklungsstufe der Energetik, in der sie sich zurzeit noch befindet, langsam überwindet und in das Wissensgebiet der Biologie, als einer höheren wissenschaftlichen Entwicklungsstufe, einrückt.

Gedenkfeier für Thomas Hobbes in Oxford

Am 4. Dezember ist ein Vierteljahrtausend seit dem Tode von Thomas Hobbes vergangen. In der Zeit vom 28.—30. September 1929 wird in Oxford (Hertford College) zu Ehren des großen Philosophen eine internationale Zusammenkunft von Philosophen, Gelehrten der Staatswissenschaften und anderer Verehrer des berühmten Mannes stattfinden. Zu dem internationalen Comité, das für diese Zusammenkunft gebildet worden ist, gehören Vertreter von Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Großbritannien, Holland, Island, Italien, Japan, Litauen, Norwegen, Oesterreich, Palästina, Polen, Schweden, Schweiz, Tschechoslowakei, Ungarn und den Vereinigten Staaten. Die Vertreter Deutschlands und Oesterreichs sind u. a. Minister Prof. D. Dr. C. H. Becker-Berlin, Prof. Dr. Kern-Bonn, Prof. Dr. Liebert-Berlin, Prof. Dr. Menzel-Wien, Gesandter von Mutius-Bukarest, Prof. Dr. Smend-Berlin, Prof. Dr. Tönnies-Kiel.

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Professor für Germanistik, André Fauconnet (Poitiers), zum Mitglied der wissenschaftlichen Leitung der Schopenhauer-Gesellschaft in Frankfurt a. M. — Der Präsident des Statistischen Reichsamts und Direktor des Instituts für Konjunkturforschung, Prof. Dr. Ernst Wagemann (Berlin), zum Ehrenmitglied des Internationalen Statistischen Instituts.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7. Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade, Berlin N 65.

Digitized by Google

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 13270 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden.
„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 1. Oktober 1929 Nr. 28

Inhaltsverzeichnis: Ein Einbaumfund in Mecklenburg, Prof. Dr. Robert Beltz, S. 317 / Das Delion von Paros, Prof. Dr. Otto Rubensohn, S. 318 / Die Herkunft des bronzezeitlichen Zinns, Prof. Dr. Max Semper, S. 318 / Ueber die Chemie der Pektinstoffe, Prof. Dr. Felix Ehrlich, S. 320 / Die Reichweite von β-Strahlen bestimmter Geschwindigkeit, Prof. Dr. Lise Meitner, S. 321 / Neue und alte Richtungen in der Paläontologie, Privatdozent Dr. Werner Quenstedt, S. 322 / Förderung des Knochenwachstums durch im Knochen enthaltene Fermente, Dr. Carla Zawisch-Ossenitz, S. 323 / Kinemaskopie, J. J. Stutzin, S. 324 / 75 Jahre elektrische Glühlampe, Karl Skowronnek, S. 325 / Gedenktage, S. 326 / Personalnachrichten, S. 327 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 327

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Ein Einbaumfund in Mecklenburg

Von Prof. Dr. Robert Beltz, Landesmuseum Schwerin i. M.

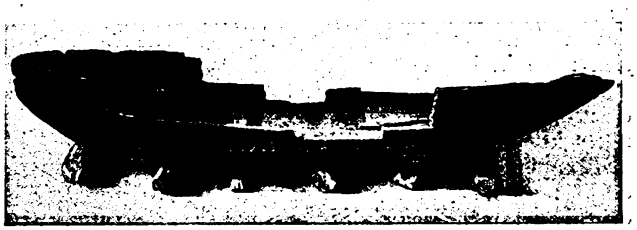
Im südlichen Mecklenburg liegt das Gebiet eines ausgedehnten diluvialen Stausees, die Lewitz; noch heute, wenn auch durch Kulturarbeiten verschiedener Art stark angegriffen, ein Naturdenkmal von hervorragender Bedeutung. Denn es vereinigten sich hier eine reiche und seltene Vogelwelt, Vegetationserscheinungen hoher Ursprünglichkeit und Flußläufe besonderer Formung. Es ist eine Urwelt, in die die Kultur erst spät eingegriffen hat, daher an vorgeschichtlichen Erscheinungen fast leer. Erst in jüngster Zeit ist eine in die letzte Periode der Vorgeschichte, die Wendenzeit, reichende Anlage, die Fluchtburg Gaartz festgestellt. Dazu kommt jetzt der Fund eines Einbaums.

Die Entwässerung des weiten Sumpfgebietes geschah durch einige viel gewundene Wasserläufe, besonders die Alte Elde und die Alte Stör, so genannt, weil durch Anlage von Kanälen der frühere Charakter zum Teil verloren gegangen ist. Die Stör, der Ablauf des großen Schweriner Sees, gibt jetzt nur noch durch Schilfwuchs ihren alten Weg kund.

Am Rande der Lewitz haben sich schon in der Wendenzeit eine größere Anzahl Dörfer gebildet. Dazu gehört auch das 20 km südlich von Schwerin am Wege nach Ludwigslust gelegene Fahrbinde. Der deutschklingende Name ist irreführend; er ist nur deutscher Zunge angepaßt. Die älteste Namensform, von 1333, ist Verbent, ebenso wie ein zweites mecklenburgisches Dorf, das seine alte Namensform bewahrt hat, Warbende. Es ist eine der üblichen Pluralbildungen, und es steckt der Stamm varba = Weide (salix) darin.

Bei diesem Ort Fahrbinde ist vor kurzem ein seltener Altertumsfund, ein Einbaum zutage getreten. Der Fund ist rein zufällig gemacht. Das tiefe Gelände am alten Störlauf, alter Moorboden, wird als Weide benutzt, und die dort beschäftigten Arbeiter unterhielten sich darüber, wie tief das Moor wohl sei und steckten den Stiel einer Harke hinein. Dieser fand in 1 m Tiefe Widerstand, man grub nach und förderte in sorgsamer Arbeit ein Boot in gutem Erhaltungszustand zutage. Es lag nicht auf dem Grunde des Moors, sondern der Torf geht noch etwa 3 m tiefer; es lag auch nicht in dem alten jetzt in Verlandung begriffenen Flußbett, sondern zu diesem mit dem Vordersteven gerichtet, unter ihm mehrere Bohlen, die ihm Halt gaben; daneben steckte ein Pfahl, an den es wohl angebunden war. Es war also nicht gesunken, sondern an das feuchte Land gezogen und verlassen.

Das Boot besteht aus einem ausgehöhlten Eichenstamm und ist mit eisernen Aexten zurechtgeschlagen; der Boden ist flach, die Bordwände gerade, Vordersteven schmal und spitz, in den Bordwänden befinden sich eingebohrte Löcher für die Dollen, in der Backbordseite ist eine regelmäßige vierseitige Oeffnung freigelassen, offenbar zum Einsetzen einer Planke. Auffallend ist eine viereckige Oeffnung im Boden, nahe dem Vordersteven, die durch zwei übereinander liegende Bretter verschließbar ist.



Die Maße betragen: Länge 3,75 m, größte Breite 0,70 m, Höhe 0,50 m, das Loch im Boden 0,75×0,17 m.

Das Boot scheint mit seinem breiten Boden eher zum Transport als zum Verkehr bestimmt; die Beförderung des Wiesenheus in der Lewitz durch Kähne spielt bis in die neuere Zeit eine Rolle. Man hat auch an ein Fährboot gedacht, zumal das westlich anliegende Gelände etwas höher ist als sonst die Lewitz, den Namen Fahrbinde darf man aber nicht dafür anführen; er ist, wie oben gesagt, ursprünglich wendisch. Zu einer zeitlichen Bestimmung bieten weder die Form noch die Fundverhältnisse einen sicheren Anhalt. Ueber den einfachsten Einbaumtyp, für den in Mecklenburg ein in die Wendenzeit datierbares Stück vorhanden ist, geht die Konstruktion schon hinaus, doch ist das Wachstum des Moores über ihm so stark, daß mit einer Dauer vieler Jahrhunderte zu rechnen ist, und wir tief in das Mittelalter hineinkommen.

Digitized by Google

Das Delion von Paros

Von Prof. Dr. Otto Rubensohn, Berlin

Das Verhältnis der Kultstätten des Apollon Delios, die uns aus dem ganzen Bereich des Aegaeischen Meeres bekannt sind, zum Zentralheiligtum des Gottes in Delos selbst, der Kultus in diesen „Filialheiligtümern" und ihre Einrichtung waren bisher unaufgeklärt. Die Nachforschungen englischer Gelehrter nach dem bekanntesten dieser Heiligtümer, dem Delion bei Tanagra in Boeotien, sind ergebnislos verlaufen. Die in den Ausgrabungen des Deutschen Archaeologischen Instituts erfolgte Aufdeckung des Heiligtums des Apollo Delios auf der Insel Paros füllt daher eine Lücke in unserer Kenntnis des griechischen Götterkultus aus.

Die berühmte Marmorinsel liegt etwas abseits von den großen Straßen des Verkehrs, ihre Blütezeit hat sie erlebt in den letzten zwei Jahrhunderten vor den Perserkriegen. Zum letzten Mal tritt sie historisch hervor in dem Flottenzug des Miltiades gegen ihren Vorort, der dem Sieger von Marathon Ehre und Ruhm kostete. Seitdem führt die Insel politisch und kulturell das mehr oder weniger isolierte Dasein wie die Mehrzahl der Kykladen, die erst von Athen zu Untertanen herabgedrückt und ausgebeutet, später ein Spielball der im Aegaeischen Meer gebietenden größeren Mächte wurden, bis sie in römischer Zeit als verlorene Erdenwinkel nur noch hin und wieder als Verbannungsplätze für mißliebige Persönlichkeiten der Hauptstadt in der Ueberlieferung genannt werden.

Eine Folge dieses abgeschiedenen Daseins ist die Erhaltung von altertümlichen Formen der Gottesverehrung auf den Inseln. In Paros hat sich eine Form des Kultus in besonders hervorstechender Weise erhalten, die in sehr hohes Altertum zurückweist: Der Höhenkultus. Rings auf den Höhen, die den Vorort umgeben, sind Heiligtümer der verschiedensten Gottheiten aufgedeckt. Das charakteristischste dieser Höhenheiligtümer ist das Delion. Durch die Hafenbucht von der Stadt getrennt, erhebt sich ein Hügel von etwas mehr als 100 m Höhe mit einer umfassenden Aussicht über das Aegaeische Meer und die Inselwelt, dessen Gipfel ein Plateau bildet. Fast das ganze Plateau nimmt der heilige Bezirk ein, dessen Umfassungsmauer in ihrer ganzen Ausdehnung sich noch in ihren Fundamenten erhalten hat. Inmitten des ganz ebenen Bezirks ragt, dem durch das kleine, ebenfalls in seinen Fundamenten und der Türschwelle noch klar erkennbaren Propylon Eintretenden sogleich in die Augen fallend, ein Block gewachsenen Felsens empor: Der Felsaltar des Apollon. In späterer Zeit ist er mit einer niedrigen Marmormauer umfriedigt worden, von der noch ein paar Platten aufrecht stehen. Felsaltäre auf Bergeshöhen kennen wir eine ganze Zahl in Griechenland. Sie sind immer Denkmäler eines besonders altertümlichen Kultus. Und so legt auch hier dieser Felsaltar Zeugnis ab für das hohe Altertum des Heiligtums, für das die Einzelfunde bis auf ein paar Obsidianmesser, wenige matt bemalte Scherben und ein paar Fragmente minyischer Topfware sonst keine Belege geliefert haben. Ein zweiter Altar, ein aus kleinen Quaisquadern errichteter, ist in der NW-Ecke des Bezirks aufgedeckt worden. In einer jüngeren Epoche, etwa im Ausgang des 6. Jahrhunderts v. Chr., ist dieser durch ein kleines Templum in antis und einen neuen Altar vor dessen Ostfront ersetzt worden. Unter und in den Fundamenten dieses Tempels allein sind Einzelfunde zu Tage getreten, sehr zahlreich, aber aus einer eng begrenzten Periode; sonst ist dem Heiligtum durch Kalkbrenner und andere Plünderer böse mitgespielt worden. Die Funde in und neben dem Tempel sichern seine Benennung als Tempel der Artemis. Eine Inschrift nennt sie *Ἀρτεμις Δηλίη*, also war auch der ältere Altar der Artemis geweiht. Eine weitere im heiligen Bezirk gefundene Inschrift trägt in schönen Buchstabenformen des 6. Jahrhunderts v. Chr. die Aufschrift *Ἀθηναίη Κυνθίη*. Der Stein zeigt die uns wohlvertraute Gestalt griechischer Grenzsteine. Offenbar waren also im Delion einzelne kleinere Bezirke abgeteilt für den Dienst dieser Gottheiten, deren Teilnahme am delischen Kultus uns auch von Delos her bekannt ist. Der ungriechische Beiname, der die Athena als Herrin des alten Götterberges, des Kynthos kennzeichnet, ist eine treffliche Erläuterung zu der aus kretisch-mykenischen Denkmälern von U. v. Wilamowitz-Moellendorff[1]) lichtvoll erschlossenen Erkenntnis von den der Sage von der Geburt der Athena aus dem Haupt des Zeus zugrunde liegenden Vorstellungen von der Berggöttin Athena. Neben dem Tempel sind die Fundamente von Priester- oder Verwaltungshäusern aufgedeckt, darunter vor allem ein kleiner Speisesaal mit schönem Kieselmosaik in der Mitte und den Resten von umlaufenden Ruhebänken auf drei Seiten. Hier fanden die Speisungen oder Priestermahlzeiten statt, die uns in anderen Delien literarisch oder inschriftlich bezeugt sind. Auf der weiten, freien Fläche um den Felsaltar bewegten sich die Reigentänze, wie sie uns gerade im delischen Kult besonders bezeugt sind, vielleicht auch jener berühmte Geranostanz, den Theseus auf der Rückkehr vom Minotauros mit den geretteten Jünglingen und Jungfrauen in Delos der Aphrodite zu Ehren zuerst getanzt hatte, den heute noch in Paros Männer und Frauen in gemeinsamem Reigen ausführen und mit dem alten Namen benennen. Außen an die vor die Peribolosmauer vortretende Westmauer des Tempels angebaut, wurde eine hochgeführte rechteckige Plattform aufgedeckt, zugänglich nicht vom Innern des heiligen Bezirks aus, sondern durch zwei außen an die Peribolosmauer angelehnte Steintreppen. Von dieser Plattform aus konnte man über eine Senkung in den Küstenbergen von Paros hinwegschauen nach Apollos heiliger Insel Delos. Offenbar war es eine Warte, von der man ausschaute nach den Signalen, die wohl vom Kynthos auf Delos aus gegeben wurden und den Nachbarinseln den Beginn der großen Festfeiern anzeigten, zu denen alle jonischen Staaten ihre Festgesandten entsandten.

Reichhaltige Einzelfunde ergänzen diese topographischen Ergebnisse, sie ergeben auch kunstgeschichtlich eine interessante Ausbeute. So lehren uns z. B. die Funde an Vasen und Vasenscherben, daß die auf der Inselwelt verbreitete Gattung geometrischer Vasen, die man bisher als euboeischen Ursprungs ansah, auf Paros beheimatet ist.

Ein besonders glücklicher Zufall hat uns in einem in Oxyrynchos gefundenen Papyrus ein Fragment einer Ode Pindars erhalten, in dem Herakles als der Stifter des Altars des delischen Apollo auf Paros genannt wird, d. h. also, daß die Gründung des Delion in mythische Zeit zurückversetzt wurde. So stimmt die Sagenüberlieferung mit den Resultaten der Grabung überein: Das Delion von Paros ist keine „Filiale" von Delos, sondern ein Heiligtum, dessen Gründung in vorgriechische Zeit zurückreicht. Erst als die Ionier Herren der Inseln geworden waren und der Gott des Heiligtums in Paros als auch in Delos graecisiert oder, wenn denn Apollo doch wieder ein Grieche sein soll, durch den griechischen Apollo ersetzt worden war, ist für das Heiligtum der Anschluß an das berühmtere Zentralheiligtum gesucht und in der Form der Filiierung gefunden worden.

Die Herkunft des bronzezeitlichen Zinns

Von Prof. Dr. Max Semper, Techn. Hochschule Aachen

Ueber den Ort der ersten Bronzeerfindung und die Herkunft des bronzezeitlichen Zinns gehen die Meinungen weit auseinander. Zuweilen wird ein Verzweiflungsstandpunkt eingenommen, als sei die Frage keiner Beantwortung zugänglich. Da die Zahl der Zinnerzlagerstätten aber nicht übermäßig groß ist, so schien

[1]) Sitzungsberichte der Preuß. Akademie der Wissenschaften 1921, S. 955 f.

Digitized by Google

den meisten das Problem lösbar, und wenn man von vereinzelten Stimmen absieht, die das sächsische Erzgebirge, den Persischen Golf oder die nähere Umgebung des alten Elam in Betracht ziehen wollen, so schwankt die Entscheidung zwischen Cornwall und den Lagerstätten in Armenien und Iran.

Nun stammen die ältesten Bronzefunde aus Babylonien, und zwar sind das Legierungen von Kupfer mit Blei oder Antimon. Es ist auch zu verstehen, daß diese Metalle, deren wichtigste Erze metallischen Glanz und Farbe haben, eher zur Verhüttung aufforderten als der Zinnstein, der höchstens durch seine Schwere der Metallhaltigkeit verdächtig werden kann. Daß die Kunst, Kupfer durch Legierungen zu härten, in Babylon entdeckt wurde, ist unwahrscheinlich. Diese Erfindung wurde doch vermutlich gemacht in der Nähe der Erzfundorte und durch Händler nach Babylon übertragen. Sicherlich haben diese Händler sich nicht mit den Erzen und dem Zinnstein als Rohstoffen noch unbekannter Verwendbarkeit abgeschleppt, sondern sie dürften erst die fertigen Metalle erworben haben, als deren Wert festgestellt war. Demnach wäre die Erfindung, Zinn und Bronze herzustellen, in ein an Erzlagerstätten reiches und alten Bergbaues und Hüttenbetriebes zu verlegen.

Als solches kommt Cornwall nicht in Betracht. Die dicht gedrängten Cromlechs und verwandte Anlagen in der Bretagne lassen auf Reichtum der dortigen Magnaten und dichte Besiedlung des an sich nicht besonders begünstigten Landes schließen; beides war nur möglich, wenn dort der festländische Umschlagplatz einer hochwertigen Ware lag, so daß die Kargheit der Natur durch die Betriebsamkeit der Bewohner wettgemacht wurde. Aber diese großen Handelsherren standen noch in steinzeitlicher Kultur und kannten das Zinn und die Bronze selbst nicht; Handelsobjekt war also der unverarbeitete Zinnstein, das Roherz, das erst sehr weit vom Herkunftsland verhüttet wurde. Der Tauschhandel mit Kupfererz im Gebiet der Tsumeb (Südwestafrika) zwischen Buschmännern und Owambo bietet dazu eine primitivere und engräumigere, aber treffende Gegenwartsparallele. Ganz gewiß aber haben die damaligen Leute von Cornwall nicht den Zinnstein durch einen weitschichtigen Handel von Volk zu Volk in das Mittelmeer und nach Babylon geliefert, ehe jemand wußte, worin der Wert dieser Ware bestand.

Nun heißt es allerdings in der Sage von Sargon (um 3800 v. Chr.), daß dieser König die Länder „jenseits des oberen Meeres", Anaku (Zinnland) und Kaptara (bibl. Kaphtor, Kreta), erobert habe. Ersteres wäre danach irgendwo im Westen zu suchen, in Spanien oder Ligurien, eben dort, wo die von Cornwall herkommenden Straßen des Zinnhandels auf die Küsten des Mittelmeers trafen, und damit wären obige Erwägungen widerlegt, wenn nur die Erzählungen von Sargons mittelmeerischen Eroberungen nicht überhaupt als spätere Sage verdächtig wären und besonders in diesem Fall recht augenfällige Unstimmigkeiten enthielten. Woher sollte er die nötigen Schiffe genommen haben, da doch die syrischen Küsten noch keine eigenen Handelsflotten besaßen, abseits vom Verkehr lagen und nur von Aegypten her angefahren wurden des Bauholzes wegen? Und hätte Sargon übertrieben und Länder als erobert verkündet, von denen er bloß den Namen vernommen, warum fehlt dann das so viel nähere, seines Kupfers wegen wertvolle Cypern? Der auf Kaptara und das Zinnland bezügliche Satz dürfte einen nachträglichen Einschub bilden, der ohne Rücksicht auf einstige Geschichtsverhältnisse späteren Zuständen entsprach.

Zweifellos muß also der Erfindungsort der Zinn- und Bronzegewinnung im Orient gesucht werden, und hier läßt sich auch durch anderweitige Beobachtungen über das Erstauftreten von Bronze enger umschränken. Aus Aegypten liegen Angaben vor über vereinzelte Funde von Zinnbronze während der dritten und sechsten Dynastie (Anfang und Mitte des dritten vorchristl. Jahrtausends), doch ist die Altersbestimmung der untersuchten Gegenstände höchst zweifelhaft. Sicher beglaubigte Bronzen stammen erst aus der zwölften Dynastie (um 2000 v. Chr.), und es wurde behauptet, daß sie als Gegenstände hohen Wertes durch Handel aus der Aegäis an den Nil gelangt seien.

Damit stimmt überein, daß in Troja II, das eben diesem Zeitalter angehört, dem vorhergehenden Neolithicum unmittelbar eine bereits hochentwickelte Bronzetechnik folgt. Die Herrenschicht, welche die Burg erbaute, war also von ihrer Heimat her mit der Bronze vertraut. Damit lenkt sich die Aufmerksamkeit auf die kleinasiatischen und besonders auf die armenischen Zinnerzlagerstätten, die allerdings gegenwärtig als zu unergiebig nicht in Betracht kommen, aber gewiß einst wie alle ihresgleichen von Seifen begleitet, also leicht dem Abbau zugänglich, freilich auch rasch erschöpft waren. Noch in der ersten Hälfte des achten vorchristl. Jahrhunderts entnahm der Chalderkönig Argistis I. einem eroberten Nachbarreich, das im armenischen Berglande lag, als Beute und Tribut eine viele Tausende von Minen betragende Menge von Bronze. Es muß also damals dort ein Mittelpunkt der Zinngewinnung — übrigens auch des Bergbaues auf Gold und Silber — gelegen haben, denn es ist nicht glaublich, daß mitten im Bergland diese Industrie auf Grund eingeführten Erzes entstanden und zur Blüte gelangt sei.

Alles drängt also zu der Annahme, daß die Bronze im Gebiet des heutigen Armenien erfunden und von dort aus zuerst in den Handel gebracht sei. Der ältere Ausfuhrweg ging anscheinend nach Babylonien; sehr bald aber tat sich noch ein anderer auf, nämlich die aus Iran und Armenien an die südöstliche Küste des Schwarzen Meeres führende Völkerstraße, die zu allen Zeiten der Geschichte ihre Bedeutung behauptet hat, und über welche noch Hekatäus Kundschaft erhielt von Persien und dem dahinterliegenden Indien. Troja II ist als der mediterrane Umschlagplatz anzusehen, der zu so hoher Blüte gedieh, daß sein König den „Schatz des Priamus" ansammeln konnte. Bei unbekannter Gelegenheit, vielleicht bei einem bloßen Raubzug der Nachbarn, ging die Burg in Flammen auf, der Handel aber dauerte in alter Lebhaftigkeit fort und trug sicherlich ein Beträchtliches bei zur Blüte erst des minoischen Kreta, dann der mykenischen Herrensitze an den griechischen Küsten. Die Handelsverhältnisse, wie sie sich in der hellenischen Zeit gestalteten, in denen die Aegäis ihre Industrieerzeugnisse gegen pontische Rohstoffe austauschte, waren also das Widerspiel der vorhergehenden zur mykenischen Zeit, in welcher ein pontischer Export seine Niederlassungen und Faktoreien auf griechischem Boden, an der Eingangspforte zum Mittelmeer unterhielt.

Vermutlich entstand, als der Bedarf an Bronze sich verbreitete, alsbald ein starker Zinnhunger, der dazu trieb, nach anderen Vorkommnissen des selteneren Rohstoffes, also des Zinnsteins, zu suchen. Man ist zu der Annahme gezwungen, daß, wie man heute sagen würde, Prospektoren von den alten Erzeugungsländern aus in alle Welt hinauszogen, und daß ihre Entdeckungen, unter ungeheuren, heute kaum ermeßbaren Anstrengungen und Gefahren getätigt, zum ersten Male einen wirklichen Welthandel erweckten, der nun Cornwall einbezog, sich aber vielleicht ebenso gut nach Innerasien erstreckte und auch dort Bronzekulturen entstehen ließ. Schon in der zweiten Hälfte des zweiten Jahrtausends v. Chr. trat Cypern als das Kupfer und Bronze ausführende Land auf, sogar für das kleinasiatische, dem armenischen Bergland benachbarte Reich der Hethiter: das Zinn wanderte zum Kupfer, das wertvollere Gut zum Massenprodukt, und die ärmeren, schwerer zugänglichen und vermutlich rasch erschöpften Lagerstätten des Landes der ersten Erfindung sanken zu bloß örtlicher Bedeutung herab.

Digitized by Google

Ueber die Chemie der Pektinstoffe[1])

Von Prof. Dr. Felix Ehrlich, Universität Breslau

Seit den Zeiten Liebigs und Wöhlers bildet die Erforschung der Natur und Konstitution der Pflanzenstoffe eine der vornehmsten Aufgaben der organischen Chemie. Ihre genaue Kenntnis ist nicht nur für die Einblicke in den Bau und das Leben der Pflanze von großer Bedeutung, sondern auch für die Stoffwechselvorgänge im menschlichen und tierischen Organismus, dem sie als Nähr- oder Futterstoffe dienen. Neue Forschungsergebnisse auf diesem Gebiete gewinnen daher infolge der vielfachen Beziehungen zur Pflanzenwelt auch für die Physiologie des Menschen und der Tiere sowie für die technische Verarbeitung vieler pflanzlicher Rohmaterialien besonderes Interesse.

Unter den Hauptgruppen der Pflanzenstoffe sind bisher neben den Fetten und Eiweißstoffen die in größter Menge vorkommenden Kohlenhydrate am eingehendsten chemisch untersucht worden. Wir kennen in ihrem chemischen Aufbau und in ihren Reaktionen einfacher konstituierte Zuckerarten wie Traubenzucker, Fruchtzucker, Rohrzucker u. a. und hochmolekulare Polysaccharide wie Stärke, Zellulose usw. Dank der Arbeiten Emil Fischers und anderer Forscher sind jetzt eine Reihe von Mono- und Disacchariden der chemischen Synthese zugänglich, und es ist weitgehende Klarheit geschaffen über die mannigfachen Umwandlungen, denen die verschiedensten Kohlenhydrate durch die Einwirkung von Chemikalien und Fermenten unterliegen.

Zu den besonders kompliziert zusammengesetzten pflanzlichen Kohlenhydraten gehören auch die Pektinstoffe, die in der Gruppe der Polysaccharide und ganz allgemein unter den Pflanzenstoffen eine sehr eigenartige Stellung einnehmen. Das Pektin ist schon im Jahre 1825 von Braconnot in gelatinierenden Fruchtsäften entdeckt worden und seitdem häufig der Gegenstand chemischer und pflanzenphysiologischer Untersuchungen gewesen, ohne daß es bis vor wenigen Jahren gelang, seine chemische Struktur näher zu ergründen. In grünen Pflanzenteilen, in Früchten und Wurzeln bilden die Pektinstoffe als ständige Begleiter der Zellulose einen wesentlichen Bestandteil des Zellgerüstes und der Stützsubstanz der Pflanzen. Das Fleisch der meisten Früchte und Wurzeln besteht fast zur Hälfte der gesamten Trockensubstanz aus Pektin, das auch als Verkittungsmaterial der Zellwände in den Interzellularsubstanzen, in den Inkrusten und in der Mittellamelle für das Pflanzengewebe eine physiologisch wichtige Rolle spielt. Durch ihre eigentümliche kolloidale schwammartige Struktur und ihre starke Quellbarkeit beeinflussen die Pektinstoffe sehr wesentlich die Wasserregulierung und den Turgor der lebenden Pflanzenzellen. Die Hauptmenge der Pektinstoffe findet sich in den Pflanzen in einer in kaltem Wasser unlöslichen Form, die durch kochendes Wasser oder chemische Agentien gelöst wird. In größeren Mengen kommt gelöstes Pektin in den Säften mancher Obstsorten vor, die durch starke Gelbildung ausgezeichnet sind. Aus solchen Lösungen kann das Pektin durch Konzentrierung, Fällung oder durch fermentative Prozesse in den charakteristischen Formen der Gallerten oder Gelees abgeschieden werden. Bei vielen technischen Vorgängen der Pflanzenverarbeitung sind die Pektinstoffe von Bedeutung, z. B. in der Zuckerindustrie, ferner bei der Flachs- und Hanfröste, der Tabakgärung u. a. In obstreichen Gegenden Amerikas wie in Kalifornien und auch in Deutschland stellen jetzt viele Fabriken aus Obsttrestern und anderen pflanzlichen Abfällen Pektinpräparate her, die zur Erhöhung der Gelierfähigkeit den Fruchtkonserven und Gelees zugesetzt werden. Schließlich ist auch für unsere Ernährung besonders wichtig, daß in den Früchten, Wurzeln und Blättern, aus denen unsere Pflanzenkost sich hauptsächlich zusammensetzt, die Pektinstoffe einen der wesentlichsten Bestandteile bilden.

Die Aufklärung der Chemie der Pektinstoffe ist erst jetzt durch Arbeiten des Verfassers gelungen und hat zur Entdeckung einer Anzahl ganz eigenartiger, bisher nicht bekannt gewordener Naturstoffe geführt, die scheinbar in der Pflanzenwelt weit verbreitet sind. Es gelang zunächst zu zeigen, daß das ursprüngliche wasserunlösliche wandständige Pektin der Pflanzen durch heißes Wasser hydrolytisch zu wasserlöslichem Hydrato-Pektin gespalten wird, einem Substanzgemisch, das aus einem Polysaccharid, dem Araban, und zum größten Teil aus dem Calcium-Magnesium-Salz der Pektinsäure besteht. Dieses Hydrato-Pektin liegt als Produkt hydrolytisch wirkender Enzyme der lebenden Pflanze bereits fertig gebildet in dem gelösten Pektin der gelierenden Obstsorten vor. Als Hauptbestandteil der Pektine ließ sich aus ihrem Salz stets eine sehr heterogen zusammengebaute hochmolekulare Estersäure, die Pektinsäure, gewinnen. Sie konnte jetzt mit vollkommen gleicher Zusammensetzung und gleichen Eigenschaften sowohl aus Zuckerrübenwurzeln als auch aus Orangenschalen isoliert werden und liefert bei der totalen Hydrolyse als Bausteine Galakturonsäure, Galaktose, Arabinose, Essigsäure und Methylalkohol. Die in größter Menge darin vorkommende d-Galakturonsäure wurde auf diese Weise zum ersten Mal kristallisiert erhalten und als eine weitverbreitete Pflanzensäure erkannt. Sie ist eine Aldehydcarbonsäure und steht in nahen chemischen Beziehungen zur d-Glykuronsäure, die in der Tierphysiologie eine Rolle spielt, da sie einen Teil der Knorpelsubstanz bildet und bei Eingabe von gewissen körperfremden Substanzen mit diesen in Form von gepaarten Verbindungen im Harn erscheint. In der ursprünglichen Pektinsäure findet sich die Galakturonsäure als Methylester in Mengen von durchschnittlich 68%. Die Pektinsäure kann aber durch Enzymwirkungen schon in der Pflanze und durch Säurebehandlung bei der Pektinextraktion in der Zusammensetzung Aenderungen erleiden, die zu einer partiellen Hydrolyse und Absprengung von Kohlenhydrat- und Acetylgruppen führen, wodurch der beständigere Galakturonsäurekomplex eine Anreicherung erfährt. Dadurch erklärt sich der höhere Gehalt an Galakturonsäure in dem Pektin der leicht gelierenden Fruchtsäfte und in den technischen Pektinpräparaten. Das Gelierungsvermögen des Pektins erweist sich im allgemeinen um so günstiger, je höher sein Gehalt an Galakturonsäureester ist.

Das typische Kernstück der Pektinstoffe, das sich durch milde Hydrolyse aus Pektinsäure und Hydrato-Pektin herausprengen läßt, bildet eine Komplexverbindung, die Tetra-Galakturonsäure, die aus vier Molekülen Galakturonsäure mit vier freien Säuregruppen aufgebaut ist und zusammen mit zwei daraus gewinnbaren Isomeren eine neue sehr eigentümliche Gruppe von stark rechtsdrehenden Kohlenhydratsubstanzen darstellt. Die ursprüngliche Verbindung enthält die vier Moleküle Galakturonsäure in besonderer ringförmiger Bindung aneinandergekettet, worauf die charakteristische Art der Gelbildung der Pektine zurückzuführen ist. Durch weitere Säurespaltung wird daraus eine isomere Tetra-Galakturonsäure mit offener Galakturonsäurekette gewonnen, die leichter löslich ist und auch in ihren Salzen keine festen Gele, sondern nur flockige Niederschläge liefert.

Entsprechend ihrer komplizierten Struktur unterliegen die Pektinstoffe der Wirkung einer Anzahl besonderer Fermente. In der Takadiastase aus Aspergillus oryzae gelang es, ein Ferment zu finden, welches das unlösliche Pektin der Pflanzen in wasserlösliches Hydrato-Pektin umwandelt, und ein anderes, das den Arabankomplex in Arabinose spaltet. Von prinzipieller Bedeutung erscheint ein in Schimmelpilzen vorkommendes

[1]) Nach einem auf der Hauptversammlung des Vereins Deutscher Chemiker in Breslau gehaltenen Vortrag.

Digitized by Google

Enzym, die Degelase, das die ringförmig konstituierte gelierende Tetra-Galakturonsäure in die nicht gelierende Säure mit offener Kette überführt und diese unter bestimmten Bedingungen bis zur einfachen Galakturonsäure zerlegt.

In verholzten Pflanzenteilen, die nur wenig Pektin enthalten, z. B. in den Flachsstengeln, finden sich eigentümlich veränderte Pektinstoffe, die offenbar infolge enzymatischer Vorgänge während des Wachstums und Alterns der Pflanzen zum Teil Umwandlungen zu Lignin-artigen Körpern erfahren haben. Das in der Holzsubstanz stets in beträchtlichen Mengen vorkommende, die Zellulosefaser verkittende Lignin setzt sich aus aromatischen und ringartig gebauten Komplexen zusammen, über deren Entstehung bisher noch wenig bekannt war. Da sowohl im Pektin als auch im Lignin Stoffe wie der Methylalkohol und die Essigsäure anzutreffen sind, und da das Pektin hauptsächlich Komponenten wie die Pentosane und die Galakturonsäure enthält, die leicht in Furan-Ringe übergehen, muß es jetzt als äußerst wahrscheinlich angenommen werden, daß das Lignin im Leben der Pflanze durch bestimmte fermentative Prozesse aus dem Pektin entsteht. Damit stimmt auch überein, daß das Pektin während des Wachstums der Pflanze in dem Maße verschwindet wie die Menge des Lignins zunimmt. Auch die Humussäuren des Bodens scheinen aus dem Pektin hervorzugehen. Da man neuerdings annimmt, daß die Steinkohlen sich zum großen Teil aus dem Lignin der Urpflanzen gebildet haben, hat die Chemie der Pektinstoffe auch für die Entstehung dieser Gebilde ebenso wie für viele andere pflanzenphysiologische Prozesse große Bedeutung gewonnen.

Die Reichweite von β-Strahlen bestimmter Geschwindigkeit

Von Prof. Dr. Lise Meitner,
Kaiser Wilhelm-Institut für Chemie, Berlin

Die β-Strahlen, die von radioaktiven Substanzen ausgesandt werden, sind bekanntlich schnell dahinfliegende Elektronen, die die kleinsten (negativ geladenen) Elementarbestandteile aller Materie darstellen. Die Geschwindigkeit, mit der sie das radioaktive Atom verlassen, ist sehr groß und erreicht in manchen Fällen fast die Lichtgeschwindigkeit, also 300 000 km in der Sekunde. Infolge dieser großen Geschwindigkeit besitzen die β-Strahlen eine ganz erhebliche Stoßenergie trotz ihrer sehr kleinen Masse, die nur $^1/_{1800}$ von der Masse des Wasserstoffatoms beträgt. Wenn daher ein solcher β-Strahl oder richtiger ein β-Teilchen durch irgendeine Substanz, z. B. durch Luft hindurchläuft, so stößt es dauernd mit den Luftmolekülen zusammen, und jedes getroffene Luftmolekül erfährt infolge des starken Stoßes eine Veränderung. Das Luftmolekül wird in positiv und negativ geladene Teilchen gespalten, die man als Ionen bezeichnet. Diese Luftionen haben gewisse Eigentümlichkeiten, die gewöhnliche Luftmoleküle nicht besitzen, und auf Grund dieser besonderen Eigenschaften kann man die Ionen von den normalen Molekülen unterscheiden. Aber auch der β-Strahl erfährt bei dem Zusammenstoß eine gewisse Beeinflussung. Erstens gibt er an das getroffene Molekül Energie ab, so daß er seine Energie und damit seine Geschwindigkeit allmählich verliert. Damit verliert er aber auch seine Fähigkeit, die Moleküle in Ionen zu spalten, und zwar offenbar um so schneller, also auf einer um so kürzeren Luftstrecke, je kleiner seine Anfangsenergie war. Die Strecke, auf der ein β-Strahl seine Energie bei den Zusammenstößen mit Luftmolekülen aufbraucht, wird als sein Wirkungsbereich oder seine Reichweite in Luft bezeichnet. Der β-Strahl unterliegt aber noch einer anderen Art von Einwirkung bei seinem Weg durch die Luft. Da nämlich die Masse des β-Strahls etwa 50 000 mal kleiner ist als die Masse eines Luftmoleküls, so kann der β-Strahl bei seinem Auftreffen auf ein solches Molekül aus seiner Bewegungsrichtung herausgeworfen werden und offenbar um so leichter, je kleiner seine Energie ist. Also wird der β-Strahl besonders am Ende seiner Reichweite, wo er schon viel Energie verloren hat, solche Richtungsänderungen in seiner Bewegung erfahren.

Der β-Strahl erzeugt also längs seiner Bahn in Luft dauernd Ionen, aber seine Bahn ist nicht geradlinig, sondern ändert bei besonders heftigen Zusammenstößen seine Richtung, und zwar häufiger und stärker am Ende der Bahn als am Anfang. Da längs der Bahn Ionen vorhanden sind, so sind also die durch einen β-Strahl erzeugten Ionen nicht auf einer geraden Linie, sondern auf einer gekrümmten Linie verteilt, und die Krümmungen treten besonders am Ende auf. Wenn es daher gelingt, die Luftionen wegen ihrer verschiedenen Eigenschaften gegenüber normalen Luftmolekülen sichtbar zu machen, so wird dadurch zugleich die Bahn des β-Teilchens in Luft sichtbar, und man kann dann die Länge der Bahn und ihren mehr oder minder gekrümmten Verlauf in Abhängigkeit von der Anfangsenergie des β-Strahls studieren. Eine solche Sichtbarmachung ist in der Tat durch die sogenannte Wilsonsche Nebelmethode möglich. Wenn nämlich feuchte Luft plötzlich abgekühlt wird, so kondensiert sich der Wasserdampf zu kleinen Tröpfchen, aber diese Tröpfchen können sich in Luft nur dann sichtbar ausbilden, wenn Ionen vorhanden sind. An gewöhnlichen Luftmolekülen findet keine Tröpfchen- oder Nebelbildung statt. Durch die Nebelbildung können somit die Ionen zwischen normalen Luftmolekülen herausgehoben, also kenntlich gemacht werden. Da nun ein β-Strahl längs seiner Bahn Ionen erzeugt, so wird bei geeigneter Anordnung, d. h. wenn ein β-Strahl durch feuchte Luft läuft und für plötzliche Abkühlung gesorgt wird, die Bahn des β-Teilchens durch Nebelbildung aufgezeichnet. Durch starke Beleuchtung kann man diese Nebelbildung mit freiem Auge erkennbar machen und natürlich auch photographieren. Dabei ist aber noch folgendes zu berücksichtigen. Wenn man nicht mit β-Strahlen sehr großer Energie arbeitet, so sind die Bahnen der β-Strahlen in Luft sehr kurz. Z. B. läuft ein β-Strahl, der die außerordentlich große Geschwindigkeit von 100 000 km pro Sek. besitzt, nur 1 cm weit in Luft, weil er eben auf diesem Weg schon sehr viel Zusammenstöße erlitten hat. Eine Bahn von nur 1 cm Länge genau zu studieren, ist schon recht schwierig. Man versucht daher, die Bahn zu verlängern, sozusagen auseinander zu ziehen, und man erreicht das in der Weise, daß man den β-Strahl nicht durch feuchte Luft von normalem Druck, sondern durch Luft von vermindertem Druck laufen läßt. Da ein β-Strahl, wenn er durch Luft von z. B. $^1/_{10}$ Atmosphärendruck läuft, auch nur $^1/_{10}$ der Zusammenstöße pro cm erfährt, wie bei normalem Druck, so kann er auch 10 mal so weit laufen, seine Bahn wird in der Länge verzehnfacht.

Es wurde daher in unserer Abteilung von Frl. Dr. J. Petrová[1]) eine neue Form der Wilson'schen Nebelapparatur konstruiert, die es ermöglicht, bis zu sehr kleinen Drucken herunter die Nebelbahnen der β-Strahlen aufzunehmen. Es konnten noch bei 3 cm Druck, also bei $^1/_{25}$ des normalen Druckes Aufnahmen gemacht und dadurch noch β-Strahlbahnen untersucht werden, die in Luft von normalem Druck nur mehr die Länge von 1—2 mm haben. Mit dieser Apparatur wurden über 2000 Bahnen von β-Strahlen verschiedener Anfangsgeschwindigkeit photographiert und ausgemessen und der Zusammenhang zwischen Anfangsenergie der β-Strahlen und Bahnlänge, also Reichweite in Luft untersucht. Wegen der Krümmung der Bahnen wurden alle Aufnahmen stereoskopisch gemacht und auch mit dem Ste-

[1]) J. Petrová, ZS. f. Phys. 55, 621 und 55, 628, 1929.

Digitized by Google

reomikrometer ausgemessen. Die erhaltenen Werte wurden mit den nach der Bohr'schen Theorie zu erwartenden verglichen und in befriedigender Uebereinstimmung gefunden. Eine der erhaltenen Aufnahmen zeigt die Figur, die deutlich erkennen läßt, daß die Krümmungen besonders stark gegen Ende der Reichweite auftreten.

Die Aufnahmen waren nur durch Verwendung besonders konstruierter sehr lichtstarker Optik und intensiver Lichtquelle möglich, für deren Bereitstellung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft auch an dieser Stelle wärmstens gedankt sei.

Neue und alte Richtungen in der Paläontologie

Von Privatdozent Dr. Werner Quenstedt, Universität Berlin

Verschiedenartige Richtungen innerhalb einer Wissenschaft sind nur zu begrüßen; denn eine Mehrzahl von Beobachtungsstandpunkten sorgt dafür, daß der behandelte Gegenstand nicht zum Bild verblaßt, das in eine Ebene projiziert ist, sondern der Stoff wird dadurch gewissermaßen zum räumlichen, dreidimensionalen Gebilde, zum Körper erweckt. In Grenzgebieten, wie in der Paläontologie, entwickeln sich verschiedene Richtungen naturgemäß leicht aus der Betrachtungsweise der einzelnen Nachbarwissenschaften, die auf Anrainerschaft Anrecht haben oder Anspruch erheben.

Seitdem es nun eine Paläontologie als Wissenschaft gibt, haben eine rein zoologisch-botanische und eine von der Geologie her die Fragen in Angriff nehmende Richtung sie abwechselnd befruchtet, und umgekehrt ist vor allem die Erdgeschichte, aber auch die Biologie rückwirkend von der Paläontologie gefördert worden. Diese Zweiseitigkeit hat sich aber nicht selten zum schroffen Gegensatz gesteigert, wie er in der Fehde Branca-Pompeckj einerseits, als Verteidiger einer allseitigen, daher auch geologischen Einstellung der Paläontologie gegen den Vorstoß einer einseitig biologischen Richtung, die Jaekel andererseits vertrat, zum Ausdruck kam. Die Erfolge der rein biologischen, besonders an Wirbeltierresten erprobten Richtung oder sogenannten „Paläobiologie" (im Sinne Abels[1]), die sich besonders an den Namen Dollo, in der deutschen Wissenschaft an den Abels knüpft[2]) und die ihre Aufgabe hauptsächlich in der Verfolgung der Anpassungserscheinungen in der Geschichte des Lebens erblickt, ließen den Vertretern dieser Paläobiologie die Ziele der auch die Geologie berücksichtigenden Richtung oft in recht einseitigem Licht erscheinen. Als ob der Forscher, der sich mit fossilen, wirbellosen Tieren beschäftigt, keine andere Aufgabe hätte, als die vorweltlichen Reste in das System der lebenden Tiere und Pflanzen einzuordnen und mit Hilfe von Leitfossilien die genaue Zeitenfolge der Erdgeschichte festzustellen, allenfalls noch auf dieser Grundlage weiterbauend die Grenzen und Lage vorweltlicher Meere und Festländer zu umreißen!

Neben diesen Forschungen auf systematisch-phylogenetischem, stratigraphischem und paläogeographischem Gebiet sehen wir aber mehr und mehr in den letzten Jahren von Paläontologen, die in Anlehnung an die Geologie arbeiten, Wege eingeschlagen, deren Ursprung und Einstellung zu den beiden Grundrichtungen der Paläontologie nicht ohne weiteres klarliegt. Der Grund dazu wurde in erster Linie durch die ontologische Methode Joh. Walthers gelegt, die die folgerichtige Anwendung des Aktualismus von Hoff, Lyell und Darwin auf die Paläontologie fordert. Walther, von Häckel aufs glücklichste beeinflußt, schilderte zu diesem Zweck die Lebensbedingungen, besonders der Tierwelt, in den heutigen Meeren; aber die Auswertung dieser Zusammenhänge für die Vorwelt hat Walther selbst nur in viel geringerem Maß versucht. Wertvolle Forschungen in dieser Richtung, wie die Untersuchungen Joh. Walthers über die Fauna der Solnhofener Plattenkalke und Pompeckjs über das Meer des Jura posidonienschiefers und über das des Zechsteinkupferschiefers haben leider bisher nur wenig zu Arbeiten ähnlicher Art Anregung gegeben. Dafür entsteht heute das eigentümliche Bild, daß sich die Paläontologie in steigendem Maß mit Erscheinungen der heutigen Lebewelt und des jetzigen geologischen Geschehens beschäftigt. Die ontologische Methode wird weiter ausgebaut. Begünstigt wird diese Entwicklung durch entsprechende Bestrebungen der Abelschen Schule auf neobiologischem Gebiet. Es handelt sich aber dabei nicht nur um eine Parallelentwicklung, die in der Luft liegt, sondern hier besteht eine richtige kausale Verknüpfung. Abel hat nämlich selbst — mit Recht — auf die Erhaltungszustände fossiler Tiere großen Wert gelegt. Es ist jedoch eine Ironie der Geschichte der Wissenschaft, daß dadurch ausgerechnet von der Paläobiologie her die von ihr oft gering geschätzte „geologische" Richtung der Paläontologie eine kräftige Anregung bekommen hat! So sehen wir, nicht am wenigsten aus dem zuletzt angegebenen Grund, die neuartige Entwicklung der „geologischen" Richtung in der Paläontologie vielfach mit Erhaltungserscheinungen der vorweltlichen Tierreste sich beschäftigen. Rud. Richter hat in erster Linie das Verdienst, diese Forschungen planmäßig in Angriff genommen und gefördert zu haben. Die Bestrebungen Weigelts und anderer zielen in derselben Richtung.

So begrüßenswert an sich diese Entwicklung ist, so nahe liegt andererseits die Gefahr, daß das Studium rezenter Erscheinungen nicht Propädeutik der fossilen Erhaltungszustände und Lebensbedingungen bleibt, sondern Selbstzweck wird. Richter hat zwar diese Klippe mit Glück zu umschiffen gewußt. Für die Zukunft ergibt sich aber die Frage, ob in dem Augenblick, wo die zum Vergleich nötigen rezenten Tatsachen und Vorgänge in noch stärkerem Maß erst zu erforschen sind, als dies bisher schon erforderlich war, die Paläontologie nicht zu einem Teil der Neobiologie werden könnte. Das wäre an sich kein Unglück. Im Gegenteil! Es fallen heute so viele Schranken zwischen den Wissenschaften und doch erwächst im allgemeinen daraus nur segenstiftende Weitung der Erkenntnis. Die Gefahr für den Paläontologen[3]) liegt anderswo: Der Wechsel des Stoffs erheischt auch einen Wechsel oder

[1]) Der Begriff der Paläobiologie wird von Pompeckj weiter gefaßt und dadurch vertieft.

[2]) Extreme Vertreter dieser Richtung sind Steinmann und Dacqué.

[3]) Umgekehrt erweist sich der Neobiologe von Haus aus für die Beurteilung paläontologischer Verhältnisse als nicht genügend vorgeschult.

Digitized by Google

mindestens einen Ausbau der Methoden! Gewiß, die Schulung des Blicks, einmal erworben, wird bei Umstellung auf ein anderes Gesichtsfeld dem guten Beobachter den Dienst nicht versagen. Aber: Viel eingehender als fossile sind rezente Verhältnisse erforschbar. Das Experiment dient hier der unmittelbaren Erforschung des Kausalzusammenhangs und bleibt nicht bloß ein Ergebnis, das nur einen Analogieschluß gestattet. Daß man mit Vorteil sich aber auch für paläontologische Untersuchungen des Versuchs bedienen kann, hat der Verf. gezeigt (Beiträge zum Kapitel Fossil und Sediment vor und bei der Einbettung. Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geologie u. Paläontol., Beilagebd. 58, Abt. B, 1927). Um so begrüßenswerter ist es, daß nunmehr auch Richter (nebst seinen Mitarbeitern) seine dahingehenden Absichten verwirklicht und experimentelle Untersuchungen ausführt (Das Verhältnis von Funktion und Form bei den Deckelkorallen. Senckenbergiana, Bd. 11, 1929). Damit ist u. E. ein tatkräftiger Anfang zur Ueberwindung der Gefahr gemacht, wenn auch damit kein grundsätzlich neuer Fortschritt erzielt ist: denn schon die Väter der Erhaltungskunde, Theodor Fuchs und Nathorst, haben in vorbildlicher Weise den Versuch für diese Fragen aufs ergebnisreichste dienstbar gemacht.

Schlimmer als jene Gefahr ist aber vielleicht eine andere: So wichtig an sich die ontologische Methode für das Verständnis der Vorzeit immer bleiben wird, so darf doch nie vergessen werden, daß wir heute keineswegs alle Verhältnisse und Vorgänge in derselben Weise sich abspielen sehen, wie dies zu den verschiedenen Zeiten der Erdgeschichte der Fall war. Abgesehen davon vollzieht sich ein großer Teil dieses geologischen Geschehens auf dem Meeresboden, wo es stets nur unvollkommen zur Beobachtung gelangen wird, worauf der Verf. (a. a. O.) bereits hingewiesen hat.

Es liegen also Gründe genug dafür vor, um zu zeigen, daß die Erforschung heute sich abspielender geologischer und biologischer Vorgänge immer nur einen Teil vorweltlichen Geschehens erklären kann, gleichgültig, ob wir von der rezenten Erscheinung ausgehen, um die fossile zu deuten, oder ob wir nach dem rezenten Analogon der fossilen suchen. Es wäre da ein verhängnisvoller Irrtum, aus der Berechtigung der Fragestellung auf die ihrer alleinigen oder einseitigen Anwendung schließen zu wollen. Ein Beispiel mag dies zeigen: Der Verf. hat sich bemüht, ein bisher ziemlich dunkles Kapitel der Fossilisation, die Entstehung der sog. Skulpturensteinkerne dem Verständnis näher zu bringen (Ueber Erhaltungszustände von Muscheln und ihre Entstehung. Palaeontographica, Bd. 71, 1928). Das Ergebnis läßt auch weitere Schlüsse auf Erscheinungen der Diagenese zu, d. h. auf die noch sehr wenig geklärten Umwandlungen, welche ein jedes Gestein nach seiner Ablagerung in verschiedenem Maß über sich ergehen lassen muß. Wir hätten wohl noch lange warten können, bis durch die Erforschung entsprechender rezenter Verhältnisse zur Beurteilung der Bildung von Skulpturensteinkernen und aller sich daran knüpfenden geologischen Fragen Unterlagen genug sich würden ergeben haben.

Es sei damit, wie gesagt, nur auf eine durch Umsicht sicher vermeidbare Gefahr hingewiesen, die erwachsen könnte aus der Ueberspitzung einer an sich sehr fruchtbaren Fragestellung und Forschungsweise, die ein neues, festes Band zwischen Paläontologie und Geologie knüpft. Für die Paläontologie in ihrer Eigenschaft als Grenzgebiet und damit als Folge ihrer oft weit und aus den verschiedensten Gebieten hergeholten Synthesen wird es überhaupt eine grundsätzliche Gefahr bleiben, sich selbst zu verlieren und in einer andern Wissenschaft aufzugehen, sobald sie sich nicht genügend ihrer Hauptaufgabe bewußt bleibt: Die Geschichte des Lebens und ihrer Ursachen zu schreiben.

Förderung des Knochenwachstums durch im Knochen enthaltene Fermente

Von Dr Carla Zawisch-Ossenitz,
Histologisches Institut der Universität Wien

Fermente oder Enzyme (beide Begriffe werden heute als identisch genommen) sind in der organischen Chemie Stoffe, die in ganz kleinen Mengen chemische Umsetzungen zwischen viel größeren Mengen anderer Stoffe auslösen oder fördern, ohne selbst in die Reaktion mit einbezogen zu werden. Diese Eigenschaft teilen sie mit den sogenannten Katalysatoren der anorganischen Chemie, sie unterscheiden sich aber von ihnen in einigen Punkten, auf die einzugehen hier zu weit führen würde.

Gelegentlich sind die durch Fermente geförderten Reaktionen durch diese selbst umkehrbar. Wir können also auch hier oft von sogenannten reversiblen Vorgängen sprechen.

Im Verlaufe von lange Zeit durchgeführten mikroskopischen Studien an menschlichen und tierischen Knochen fielen nun im histologischen Bild gewisse feine Einzelheiten auf, die bis jetzt teils gar nicht, teils kaum beachtet worden waren und die in ihrer Gesamtheit den Eindruck erweckten, daß es sich um Stätten erhöhter Zelltätigkeit handle, die wir im Organismus auf Fermentwirkung zurückzuführen gewöhnt sind. Es finden sich nämlich im Knochen, besonders um die Grenze zwischen Schaft und Gelenkende, d. i. die Zone stärksten Wachstums, kleine, nur mikroskopisch sichtbare Gebilde, die nicht aus echter Knochengrundsubstanz bestehen und auch zum Unterschied von dieser sauer reagieren, weshalb sie sich mit basischen Farbstoffen färben. Ich nannte diese Gebilde zunächst vom rein morphologischen Gesichtspunkt „Inseln basophiler Substanz". Diese Gebilde nun erfahren mit der Zeit und anscheinend durch ihnen eng anliegende Knochenzellen von bestimmtem Differenzierungsgrad einen Umbau zu echter Knochengrundsubstanz, der sich unter anderm auch in der nunmehr basischen Reaktion (Färbung mit saueren Farben) kundtut.

Eine weitere Beobachtung war, daß dieselbe Art von Zellen, die den Knochen aufbauen (Ostesblasten) auch eine abbauende Tätigkeit an eben diesem Knochen ausüben können. Diese beiden Vorgänge nun: Umbau eines sauren Eiweißkörpers zu einem basischen und Reversibilität eines aufbauenden Vorganges, beides anscheinend an die Tätigkeit von Zellen einer und derselben Art gebunden, erlaubten es, die Tätigkeit eines in den Zellen vorhandenen Fermentes zu vermuten.

Der Knochen als Ganzes besteht aus organischer Grundsubstanz, in welche nachträglich die anorganische Komponente, eine Mischung verschiedener Kalksalze, abgelagert und gebunden wird. Das von mir vermutete Ferment scheint seine Tätigkeit lediglich an der organischen Grundsubstanz zu entfalten.

Die hier skizzierten Gedankengänge gewannen bald durch die gleichzeitig in der Literatur erschienenen Arbeiten des Londoner Lister-Institutes festeren Boden: Robison und seine Mitarbeiter hatten auf chemisch-experimentellem Wege in den Zellen der Knochenhaut, also den Ostesblasten, ein Ferment nachweisen können, das die Abscheidung von Kalziumphosphaten aus dem im Blute enthaltenen Hexosemonophosphorsäure-Ester bewirkt. Dieses Ferment wäre also für die Abscheidung und Ablagerung der anorganischen Komponente des Knochens verantwortlich.

Die biologische Auswertung solcher Erkenntnisse zu versuchen, schien nun nicht bloß interessant, sondern im Hinblick auf gewisse Knochenerkrankungen des Menschen auch wichtig. Wir kennen ja schon gewisse Fermente im Organismus, die Verdauungsfermente, von denen das Pepsin- und das Pankreasferment zu therapeutischem Zwecke verabreicht werden. Während aber die Verdauungsfermente auf dem Wege des Verdauungskanales eingegeben werden, schien dieser Weg für die

Digitized by Google

zu prüfenden Knochenfermente nicht tunlich, zumindest nicht sicher; sie durch Einspritzung unter die Haut in die Blutbahn und so an die Stätte ihrer Wirksamkeit zu bringen war ratsamer.

Es wurde nun folgendermaßen vorgegangen. Zunächst wurde ein Vorversuch mit arteigenem Material angestellt; d. h. es wurde jungen Kaninchen ein wässeriger Auszug von zermahlenen Kaninchenknochen unter die Bauchhaut injiziert, und zwar dreimal wöchentlich 1 cm³. Schon nach kurzer Zeit zeigte es sich, daß die Knochen der behandelten Tiere im Vergleich zu denen der unbehandelten Kontrolltiere gleichen Alters und gleichen Wurfes an Länge und Gewicht vorauseilten. Nachdem diese Resultate gewonnen waren, konnte sofort der nächste Schritt getan und weitere Versuche mit artfremdem Material gemacht werden. Kam doch nur solches für die spätere therapeutische Verwendung beim Menschen in Betracht.

Die Knochen des Kalbes schienen dafür am besten geeignet. Im jungen, stark wachsenden Tier mußten die Knochenfermente reichlich vorhanden sein, und das Material ist leicht zu beschaffen. Der wässerige Auszug wurde also nunmehr aus Kalbsknochen hergestellt, die Stücke der Zone stärksten Wachstums — den Grenzgebieten zwischen Schaft und Gelenkkörper — entnommen. Mit diesem Auszug wurden nun eine ganze Reihe von Versuchen an jungen Katzen und Kaninchen angestellt.

Von jedem Wurf wurde ein Tier als Kontrolle zurückgestellt, die übrigen in der Weise behandelt, daß sie nunmehr dreimal wöchentlich 1 cm³ des wässerigen Kalbsknochenauszuges pro $^1/_4$ kg Körpergewicht unter die Bauchhaut eingespritzt bekamen, d. h. also mit zunehmender Größe des Tieres steigende Mengen. Später, als wir die Eigenschaften der wirksamen Substanz besser kennengelernt hatten, konnten wir den Auszug einengen und dadurch die einzuspritzende Menge erheblich verringern, was nicht unwesentliche Vorteile bot.

Die Behandlungsresultate waren in allen Versuchen die gleichen wie die des mit arteigenem Material angestellten Vorversuches. Das heißt also, daß die artfremde Substanz die gleichen Wirkungen erzeugt wie die arteigene: eine Erfahrung, die längst schon mit den Produkten der Drüsen mit innerer Sekretion, den sogenannten Hormonen, gemacht worden war. Schilddrüsensubstanz, Insulin usw. sind ja tierische Produkte, die wir mit bestem Erfolg am Menschen anwenden.

Die Ergebnisse der Behandlung der Katzen und Kaninchen mit dem Kalbsknochenauszug sind in Kürze folgende. Wie nach äußeren Messungen und am Röntgenbild festgestellt werden konnte, sind schon nach den ersten zwei Behandlungswochen die Knochen der behandelten Tiere gegenüber denen des stets mitgeführten wurfgleichen Kontrolltieres mehr oder weniger erheblich im Wachstum voraus. Später verringert sich das Tempo, beschleunigt sich aber meist nach einiger Zeit wieder usw.; so entsteht eine Wellenbewegung der Wachstumskurve, die zwar normalerweise auch vorhanden ist, beim behandelten Tier aber stärker ist als beim unbehandelten. Den Vorsprung, den die behandelten Tiere genommen haben, behalten sie bei, wenn er sich später auch etwas vermindert. Die Behandlungs- und Beobachtungsdauer betrugen bis jetzt 10—12 Wochen, d. i. also, da im Alter von drei Wochen begonnen wurde, die Zeit stärksten Wachstums; nach dieser Zeit wachsen die Tiere im allgemeinen nur noch wenig und sind bald fortpflanzungsreif. Es ist also diese Zeit bis zum Alter von vier Monaten die für die Versuche am besten geeignete.

Der Kalkgehalt der Knochen, der in einigen Fällen bestimmt wurde, entspricht nicht ganz dem vermehrten Wachstum; vielleicht kommt das Robisonsche Ferment, das die Abscheidung von Kalksalzen im Reagensglas bewirkt, im Lebendversuch nicht zur Geltung oder ist das Angebot an Kalk in der normalen Nahrung der Tiere im Verhältnis zur übernormalen Knochenbildung zu gering. Doch war bei den behandelten Tieren nie etwas von Knochenweichheit zu bemerken (es handelt sich ja offenbar nur um äußerst kleine chemische Werte), im Gegenteil zeigte das mikroskopische Bild solcher Knochen stets eine große Dichte und einen Fortschritt im Aufbau gegenüber den Knochen der unbehandelten Tiere.

Die Ergebnisse der Versuche scheinen also zu zeigen, daß es tatsächlich eine aus dem Knochen selbst gewinnbare Substanz — vermutlich ein Ferment — gibt, die das Wachstum des Knochens, d. h. eine vermehrte Bildung seiner organischen Substanz bewirkt. Und wenn wir uns auch selbstverständlich darüber klar sein müssen, daß die Natur auch solchem künstlich vermehrten Wachstum stets eine Grenze ziehen wird, so müssen wir doch anderseits sagen, daß die am vollkommen normalen, knochengesunden Tier erzielten Erfolge uns zu der Hoffnung berechtigen, gewisse Abnormalitäten und Erkrankungen des menschlichen Knochens, die auf mangelhafter Entwicklungsfähigkeit beruhen, in Zukunft heilen zu können.

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Kinemaskopie

(Kinematographische Aufnahmen in lichtdicht abgeschlossenen Körperhöhlen)

Von J. J. Stutzin, Dirigierender Arzt der Urologischen Abteilung des Kaiserin-Auguste-Viktoria-Krankenhauses, Berlin

Vor ungefähr zehn Jahren kam uns der Gedanke, in der menschlichen Harnblase kinematographische Aufnahmen zu machen. Es handelte sich dabei nicht um die Erweiterung einer spezialistischen Methode, sondern um ein neues Prinzip, nämlich Bewegungsvorgänge in lichtdicht abgeschlossenen Körperhöhlen durch direkte Beleuchtung kinematographisch aufzunehmen.

Der Blasenspiegel (Cystoskop) wurde vor fünf Jahrzehnten von Nitze in Berlin erfunden und gestattet uns einen Einblick in das Innere der Blase. Er besteht aus einem Metallkatheter, der an dem Ende, das in die Blase eingeführt wird, ein kleines elektrisches Glühlämpchen trägt und einen Spiegel, der das Bild der Blasenwand durch ein System von Linsen in das Auge des Beschauers wirft.

Die Lichtstärke dieses Bildes ist von drei Faktoren abhängig:

1. von dem Glühlämpchen,
2. von dem Lichtverlust durch Reflexion und Absorption,
3. von der Größe der Ausgangspupille.

Die Lichtstärke des Glühlämpchens hängt unter anderem hauptsächlich von seiner Größe ab; diese ist jedoch aus anatomischen Gründen begrenzt. Ein Teil des Lichtes wird beim Durchgang durch das Cystoskoprohr absorbiert. Läßt man ein Strahlenbündel durch eine Glasschicht fallen, so tritt ein Gewichtsverlust von etwa 4% ein. Da im Cystoskoprohr mehrere Linsen untergebracht sind, so tritt ein erheblicher Verlust ein. Andererseits dienen die Linsen der Verbesserung der Sehschärfe, so daß an eine Verminderung nicht zu denken ist. Es bleibt also nur noch der dritte Faktor übrig, die Ausgangspupille.

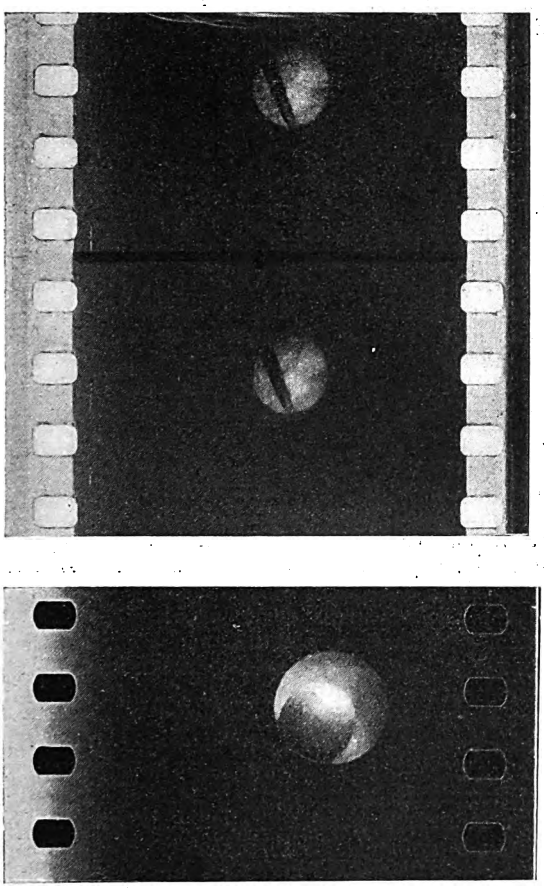
Hält man ein optisches Instrument, beispielsweise ein Cystoskop, in der Entfernung von 25 cm von einem normalsichtigen Auge, und zwar gegenüber einer Leuchtquelle, z. B. dem blauen Himmel, so sieht man im Okular einen kleinen beweglichen Kreis. Diese optische Erscheinung wird als Ausgangspupille bezeichnet. In den älteren Cystoskopen hat sie die Größe von einem Millimeter im Durchmesser. Die Lichtstärke eines opti-

Digitized by Google

schen Apparates wächst aber im Quadrat zur Größe der Ausgangspupille. Steigert man den Durchmesser der Ausgangspupille von 1 auf 2, so wird die Lichtstärke nicht doppelt so groß, sondern vierfach.

Auf diesem Wege versuchten wir zusammen mit dem inzwischen verstorbenen Oberingenieur Kiß (Firma Agema) weiterzukommen. Nach langen mühsamen optischen Arbeiten, durch Anpassung und entsprechende Modellierung der Linsen konnte eine wesentliche Vergrößerung der Lichtstärke erreicht werden, so daß wir endlich im dritten Jahr unserer Versuche die ersten Harnleiterbewegungen auf unseren Filmen feststellen konnten.

Ich möchte hier einige Bemerkungen über die Bewegungen in der menschlichen Blase einschalten. Die Blase



(Aus „Kinotechnik", XI. Jahrg., 1929, Heft 13, S. 351)

ist ein Hohlorgan, in das von den Nieren kommend die beiden Harnleiter einmünden. Der Harn wird durch rhythmische peristaltische Bewegungen der Harnleiter in gewissen Abständen wellenartig in die Blase hineingeschleudert. Dieser Rhythmus ist individuell verschieden und kann durch Krankheiten wesentlich verändert werden. So pflegen Rückenmarksleiden die nervöse Dynamik des Harnleiters aufzuheben und ihn gleichermaßen in ein mechanisches Rohr zu verwandeln, aus dem der Harn je nach Inhalt abtropft. Außer den Harnleiterbewegungen kommen die Bewegungen der Blase selbst in Frage, in der Blase auftretende pulsierende Geschwülste (Harnleitercysten) u. dergl. mehr. Da man jetzt auch operative Eingriffe mit Hilfe des Blasenspiegels macht, so lag uns daran, auch die Technik dieser Eingriffe kinematographisch aufzunehmen. So bietet die Harnblase ausgiebig Gelegenheit, Bewegung und Vorgänge zu registrieren.

Neben den optischen Problemen war auch das kinotechnische zu erledigen. Das Cystoskop mußte lichtdicht mit dem Aufnahmeapparat verbunden werden; außerdem mußte während der Aufnahme eine Beobachtung der Blasenschleimhaut stattfinden, denn die unvermeidlichen kleinen Bewegungen des Menschen verschieben das Bild oder können die Cystoskoplampe in die Schleimhaut einbohren, wodurch nicht unerhebliche Verbrennungen entstehen können. Es wurde deshalb zwischen Cystoskop und Aufnahmeapparat ein seitlicher Beobachter eingeschaltet, der uns ermöglicht, den Aufnahmevorgang dauernd zu überwachen. Um auch panoramaartige Aufnahmen machen zu können, wurde eine Vorrichtung geschaffen, die mit jeder Kurbelbewegung auch das Cystoskop drehte.

Wenn man sich fragt, ob sich diese Mühen gelohnt haben, so glauben wir diese Frage bejahen zu dürfen. Zunächst ist ein neues Prinzip gefunden worden, daß man in lichtdicht abgeschlossenen Höhlen Bewegungsvorgänge direkt aufnehmen kann. Selbstverständlich kann diese Methode auch für andere Körperhöhlen angewandt werden und wird dort vielleicht noch weit wichtigere Ergebnisse erzielen.

Rein praktisch hat die Methode einen großen didaktischen Wert. Während man durch ein Cystoskop nur ein paar Menschen hineinsehen lassen kann und das bei Erkrankungen der Blase nur mit Schwierigkeiten, ist es jetzt möglich, einer unbegrenzten Zahl von Zuschauern das Innere der Blase zu zeigen. Ueberdies sieht das Auge des Kinematographen unserer Ansicht nach mehr als das eigene Auge, das durch das grellrote Licht des Cystoskops leicht geblendet und ermüdet wird. Ferner haben wir die Möglichkeit, Bewegungen, die sich in Körperhöhlen abspielen, in ihre einzelnen Phasen zu zerlegen durch Anwendung der Zeitlupe und gewinnen so wertvolle Hinweise für unser physio- und biologisches Forschen. Wir sehen also, daß die Kinemaskopie uns zahlreiche wichtige Ausblicke eröffnet. Im übrigen glauben wir, daß der wissenschaftlich Forschende nicht nur an den unmittelbaren Nutzen denken soll. Man muß es wie der Sämann machen, den Samen in den Schoß der Erde stecken und abwarten, bis es keimt und reift.

75 Jahre elektrische Glühlampe

Dr. H. Beckmann wies im Jahre 1923 in einem aufsehenerregenden Aufsatz in der „Elektrotechnischen Zeitschrift" darauf hin, daß der Deutsche Heinrich Goebel bereits 25 Jahre vor Edison brauchbare elektrische Glühlampen baute und öffentlich vorführte und machte damit auf die vorher unbekannt gebliebene Tatsache eindringlich aufmerksam[1]).

Goebels Leistung ist nur durch einen Zufall bekannt geworden, nämlich durch eine Klage, welche im Jahre 1893 die Edison Electric Light Co. gegen eine Gesellschaft in Boston wegen Patentverletzung anhängig machte. Im Verlauf des Prozesses war es der verklagten Gesellschaft möglich, einwandfrei nachzuweisen, daß Jahrzehnte vor Edison der Deutsche Heinrich Goebel eine wirklich brauchbare elektrische Glühlampe gebaut und öffentlich gezeigt hatte.

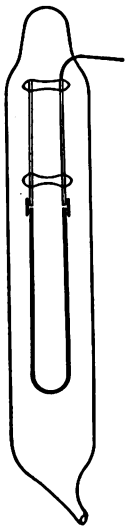
Heinrich Goebel, geb. am 20. April 1818 in Springe bei Hannover, war eine richtige Erfindernatur. Goebel war zuerst Uhrmacher und Optiker, wanderte im Alter von 30 Jahren nach New York aus und betrieb dort als Optiker und Mechaniker in einer ärmlichen Straße einen kleinen Laden.

Nebenher arbeitete er emsig an dem Versuche, eine elektrische Glühlampe herzustellen. Durch Zufall — auf der Suche nach einem geeigneten Faden — verfiel er auf verkohlte Bambusfasern. Ein verkohltes Stück an der Zwinge seines Spazierstockes aus Bambusrohr, das er ausprobierte, erwies sich als außerordentlich vorteilhaft. Diese abgespaltene Bambusfaser an Metalldrähten befes-

[1]) **Diese Tatsache ist jetzt von besonderem Interesse, da zurzeit in den Vereinigten Staaten von Nordamerika große Feiern veranstaltet werden, die die Oeffentlichkeit daran erinnern sollen, daß Edison vor 50 Jahren die elektrische Glühlampe erfunden hat.**

Digitized by Google

tigt, wurde in Glasgefäße eingeschlossen, die er sich aus alten Kölnisch-Wasserflaschen zurichtete. Von seinen Versuchen mit Barometern in Hannover her wußte er, wie man die erforderliche Luftleere herstellt; er füllte die Gefäße mit Quecksilber, schmolz lange Glasrohre an und kehrte sie um. Das Glasgefäß wurde dann zugeschmolzen, und die erste elektrische Glühlampe war fertiggestellt. Das war in den Jahren 1854—55.



Man darf dabei nicht vergessen, daß die Stromerzeugung zu der Zeit, als Goebel seine Lampen baute, mit galvanischen Batterien unwirtschaftlich war. Erst die Dynamomaschine ermöglichte es Edison, seine Glühlampen einer „elektrisch aufgeklärten" Zeit zu geben. Goebel verbesserte seine Lampen, beleuchtete mit ihnen sein Schaufenster und setzte sie abends in den Straßen von New York in Betrieb.

Goebel war ein sehr bescheidener Mensch, sonst hätte er aus seiner Erfindung ebenso Kapital geschlagen wie Edison. Den für ihn günstigen Ausgang des Prozesses, der seine Erfindungen wieder ans Tageslicht brachte, hat Goebel noch erlebt, aber bald nach Beendigung des Prozesses starb Heinrich Goebel in New York im Jahre 1893 an einer Lungenentzündung.

Der Verband Deutscher Elektrotechniker und der Elektrotechnische Verein Hannover hatten es in dankenswerter Weise unternommen, zur Erinnerung an Heinrich Goebel am 14. September d. Js. in seinem Geburtsort Springe bei Hannover eine Feier zu veranstalten, bei der am Geburtshause eine Gedenktafel enthüllt wurde.

Karl Skowronnek, Berlin

GEDENKTAGE

Franz Reuleaux zu seinem 100. Geburtstage

Franz Reuleaux, am 30. September 1829 in Eschweiler bei Aachen geboren, stammte aus einer alten Techniker-Familie. Er war der vierte Sohn von Johann Josef Reuleaux, der in Eschweiler als einer der ersten in Deutschland eine Maschinenfabrik gegründet hatte. Nach Vollendung seiner Schulzeit arbeitete Reuleaux zunächst in der väterlichen Werkstatt, sodann in einer Koblenzer Fabrik. Er studierte von 1850 bis 1852 Maschinenbau auf der Polytechnischen Hochschule in Karlsruhe, die damals durch Redtenbachers erfolgreiches Wirken hervorragende Anziehungskraft besaß, alsdann auf den Universitäten Berlin und Bonn Philosophie, besonders aber Mathematik und Mechanik. Im Jahre 1854 war er schon Vorsteher einer Kölner Maschinenfabrik, 1856 erhielt er einen Ruf als Professor des Maschinenbaues an die Polytechnische Schule in Zürich. Einen Ruf nach Riga ablehnend, folgte er 1864 einem solchen an die Gewerbe-Akademie in Berlin, deren Direktion er 1868 übernahm und bis zum Jahre 1879 beibehielt, in welchem Jahre die Verschmelzung von Gewerbe- und Bau-Akademie zur Technischen Hochschule stattfand. In dem Studienjahre 1890 bis 1891 war Reuleaux Rektor der Technischen Hochschule Berlin, 1896 legte er sein Lehramt nieder.

Neben seiner umfangreichen Lehrtätigkeit bekleidete Reuleaux das Amt eines Mitgliedes des Reichspatentamtes, der Technischen Deputation für Handel und Gewerbe und des Technischen Oberprüfungsamtes. An den Weltausstellungen zu Philadelphia 1876, Sidney 1879, Melbourne 1881 nahm er als Vertreter des Deutschen Reiches teil. Seine in Philadelphia gemachten Erfahrungen legte er in seinen Briefen über Philadelphia nieder. Sie brachten den an die Industrie gerichteten Warnungsruf Reuleaux' „Billig und Schlecht" in aller Mund. So geteilt damals die Beurteilung dieser Worte war, so geht doch die jetzige Auffassung dahin, daß sie zur rechten Zeit ausgesprochen, segensreiche Folgen gehabt haben.

Schon während seiner Lehrtätigkeit in Zürich hatte Reuleaux den Grund zu seiner 1875 erschienenen „Theoretischen Kinematik" gelegt. In diesem großartigen, auch heute noch als klassisch und nicht veraltet zu bezeichnenden Werk hat er die von französischen Mathematikern begründete Bewegungslehre vollständig umgestaltet und der Maschinenlehre unmittelbar dienstbar gemacht. Der zweite Band erschien erst 1900 und behandelte die praktischen Beziehungen der Kinematik zur Geometrie und Mechanik. Ein dritter Band, die angewandte Kinematik enthaltend, ist leider unvollendet geblieben.

Sein Andenken wird in einem feierlichen Festakt in der Technischen Hochschule zu Charlottenburg am 11. November 1929 besonders geehrt werden.

Fritz Milkau zum 70. Geburtstage

Wenn die Zeitungen am 28. September die Nachricht bringen, daß der frühere Generaldirektor der Preußischen Staatsbibliothek, Geheimrat Milkau, seinen 70. Geburtstag begeht, so wird jedem, der einmal in persönliche Berührung mit ihm gekommen ist, seine hochgewachsene, imposante Erscheinung mit dem männlich schönen, energischen Kopf vor Augen treten. Seine Kollegen und Freunde aber werden an diesem Tage mit Stolz und Liebe seiner gedenken und den ausgezeichneten Gelehrten und bibliothekarischen Führer, die starke Persönlichkeit und den gütigen Menschen in ihm ehren.

Was Milkau an wissenschaftlichen Werken geschrieben hat, gehört ausnahmslos dem Gebiet des Bibliothekswesens an. Nach einer kurzen Gastrolle im höheren Lehrfach hat er sich, fast schon ein Dreißiger, den Bibliotheken zugewandt, war ihnen zu allen Zeiten mit einer geradezu leidenschaftlichen Liebe ergeben und ist ihnen trotz mehrfacher anderer lockender Angebote treu geblieben. Wir besitzen von ihm ein gutes halbes Dutzend selbständiger Werke und etwa ebensoviel größere Zeitschriftenabhandlungen. Das ist alles in allem nicht viel, und mancher Gelehrte kann gewiß mit anderen Zahlen aufwarten. Aber rein nach der Zahl werden die Bücher nur in der Bibliotheksstatistik gewertet. Nach ihrem inneren Gehalt und ihrer äußeren Form stellt jede der Milkauschen Schriften ein Meisterwerk dar, ob es sich nun um sein Verzeichnis der Bonner Universitätsschriften (1897) handelt oder seinen Breslauer Lesesaalkatalog (1914), seine historisch-kritischen Ausführungen über die „Centralkataloge und Titeldrucke" (1898) oder die „Instruktionen für die alphabetischen Kataloge der preußischen Bibliotheken" (1899), die er zwar nicht allein, aber zum wesentlichen Teil geschaffen hat, um seine ausgezeichnete Geschichte der Universitätsbibliothek Breslau (1911) oder seinen wundervollen Nachruf für Leopold Délisle (1910) oder endlich seinen berühmten programmatischen Artikel über „Die Bibliotheken" in der „Kultur der Gegenwart", der wegweisend und erzieherisch auf die ganze nachfolgende Generation der Bibliothekare gewirkt hat. Alle zeigen sie die gleichen charakteristischen Merkmale: Gründlichkeit der Forschung, peinliche Sorgfalt der Arbeit, Klarheit der Darstellung, souveräne Meisterung des Stoffes und nicht zuletzt das schöne typographische Gewand. Es ist ein Genuß, Milkaus Bücher zu lesen, ja sie nur anzuschauen. Sein Schaffen zeigt eine selten innige Verbindung und Durchdringung von Kraft und Grazie, ist eine im besten Sinne des Wortes anmutige Gelehrsamkeit.

So wertvoll und zum Teil grundlegend und richtungweisend Milkaus Schriften sind, er wäre ein großer Bibliothekar, auch wenn er nie eine Zeile veröffentlicht hätte. In den nahezu 40 Jahren seiner Amtstätigkeit, die ihn von Königsberg nach Berlin, Bonn und zurück nach

Digitized by Google

Berlin, dann als Direktor nach Greifswald und Breslau und schließlich als Generaldirektor der Preußischen Staatsbibliothek wieder nach Berlin auf den höchsten Bibliotheksposten führte, den es in Preußen und in Deutschland gibt, überall hat er sich als glänzender Verwaltungsbeamter und hervorragender Organisator bewährt. Von dem Grundsatz ausgehend, „daß Bibliotheken in erster Linie dazu da sind, um benutzt zu werden, die Bibliothekare aber, um die Benutzung auf alle denkbare Weise zu fördern," war er unablässig bemüht, die Leistungsfähigkeit und die Schlagfertigkeit der ihm anvertrauten Anstalten zu steigern. Während der 5 Jahre, wo er die Greifswalder, und während der 14 Jahre, wo er die Breslauer Bibliothek leitete, hat er es verstanden, aus diesen Anstalten Musterbetriebe zu schaffen. Bei ihm konnte man lernen, wie man's macht und wie man's besser macht. Kein Schriftstück verließ das Haus, für dessen Inhalt er nicht voll und ganz die Verantwortung übernehmen konnte, und jedes Schreiben, das seine Unterschrift trug, war in stilistischer Hinsicht wie nach der äußeren Form vorbildlich.

Mit Berlin ist sein Name vor allem durch zwei große Organisationsleistungen verknüpft: den Gesamtkatalog preußischer Bibliotheken, ein in der Welt einzig dastehendes wissenschaftliches Unternehmen, das er als junger Bibliothekar in den 90er Jahren ins Werk setzte (der Katalog liegt heute, nach 30jähriger Arbeit mit $2^1/_2$ Millionen Titeln druckfertig vor), und den Leihverkehr der deutschen Bibliotheken, den er als eine seiner letzten Taten als Generaldirektor schuf (1924), eine überaus segensvolle Einrichtung, die es dem Wissenschaftler ermöglicht, durch Vermittlung seiner Ortsbibliothek jedes gewünschte Buch, das am Orte nicht vorhanden ist, aus einer anderen reichsdeutschen Bibliothek gegen eine geringe Bandgebühr zu beschaffen.

Seit dem 1. Oktober 1925, wo das Altersgesetz seinem Wirken, das der Herr Minister bereits durch ein Ehrenjahr verlängert hatte, ein Ziel setzte, übt er als ordentlicher Honorarprofessor an der Universität Berlin einen Lehrauftrag für Bibliothekswissenschaft aus und leitet in dieser Eigenschaft die theoretische Ausbildung des bibliothekarischen Nachwuchses. Mit dieser neuen und großen Aufgabe und Bürde aber noch nicht zufrieden, hat er mit einem Stab ausgezeichneter Fachgenossen als Mitarbeiter die Schaffung eines grundlegenden „Handbuchs der Bibliothekswissenschaft" auf sich genommen, eines mehrbändigen Kompendiums, dessen erster, mit großer Spannung erwarteter Band demnächst erscheinen wird. So ist sein „Ruhestand" fast mit mehr Unruhe und Arbeit ausgefüllt, als es ehedem sein „Amt" war. Er aber fühlt sich, wie es nun einmal seine Art ist, nur so wohl und zufrieden.

Als der unverwüstliche Paul Lindau seinen 70. Geburtstag feierte, lief bei ihm unter der Fülle der Glückwünsche auch eine schlichte Postkarte mit dem Text ein:

„Ein Wunder begibt sich,
Ein Jüngling wird siebzig."

Eine solche Postkarte möchte man heute auch Milkau schreiben, wenn nicht nach der Seite der Autorität hin gewisse Bedenken beständen, einen Geheimrat, Generaldirektor, Professor und Ehrendoktor so einfach als „Jüngling" zu bezeichnen. Jedenfalls weiß er und weiß die Mitwelt nur aus dem Kalender, daß er tatsächlich 70 wird. Wir aber, die große Schar seiner Mitarbeiter, Freunde und Verehrer, wünschen ihm von Herzen, daß er seiner Jugendfrische sich noch recht lange erfreuen möge!

Dr. Heinrich Uhlendahl, Direktor der Deutschen Bücherei, Leipzig

Rudolf Wegscheider zum 70. Geburtstage

Am 8. Oktober 1929 feiert der Senior der österreichischen Chemiker, Hofrat Professor Dr. Rudolf Wegscheider, seinen 70. Geburtstag. Seit 43 Jahren (seit 1886) wirkt Wegscheider am Ersten Chemischen Universitäts-Laboratorium in Wien, zunächst als Adjunkt und Privatdozent, seit 1902 als ordentlicher öffentlicher Professor der Chemie mit besonderer Berücksichtigung der physikalischen Chemie und als Vorstand des genannten Institutes. Wegscheider's Wirksamkeit als Forscher und Lehrer kann vielleicht gar nicht besser gekennzeichnet werden, als durch den Inhalt des eben genannten Lehrauftrages: Professor der Chemie mit besonderer Berücksichtigung der physikalischen Chemie; denn das ist das Besondere und Ungewöhnliche an diesem Forscher und Lehrer, daß sich in diesem Kopf in der Tat fast die gesamte Chemie spiegelt, belichtet und beleuchtet vom Lichte der physikalischen Chemie. Seine wissenschaftlichen Arbeiten setzten mit rein organischen Problemen ein, die ihm alsbald den Boden gaben für Verwertung der inzwischen neu erstandenen physikalisch-chemischen Richtlinien, zu deren Ausbau Wegscheider Meisterhaftes beigetragen hat. Hieran reiht sich eine fast ununterbrochene Reihe experimenteller und theoretischer, insbesondere kinetischer und thermodynamischer Untersuchungen, deren wesentlichstes Merkmal wohl in der messerscharfen Klarheit gelegen ist, die nie und nirgends versagt. Im In- und Auslande gleich geschätzt, ist Wegscheider heute der hochverehrte Exponent österreichischer chemischer Forschung; sein 70. Geburtstag wird allerwärts mit dem Wunsche begleitet, es sei Wegscheider beschieden, in gleicher ungeschwächter Tatkraft noch Jahre hinaus wirken und forschen zu können.

Prof. Dr. Emil Abel, Technische Hochschule Wien

PERSONALNACHRICHTEN

Berufungen und Ernennungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für Geographie, Dr. Leo Waibel (Kiel), an die Universität Bonn. — Der Professor für alte Geschichte, Dr. Josef Vogt (Tübingen), an die Universität Würzburg.

Auszeichnung

Zum Ehrendoktor wurde ernannt: Der Professor für gerichtliche Medizin, Dr. Emil Ungar (Bonn), von der rechts- und staatswissenschaftlichen Fakultät der Universität Bonn.

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Internationale Organisationen auf dem Gebiete der Lokalbahnen und Kleinbahnen

Von Ing. Ludwig Spängler,
Direktor der städtischen Straßenbahnen in Wien

Die Erkenntnis, daß ein Zusammenschluß gleichartiger Unternehmungen, über die Grenzen einzelner Länder hinaus, sowohl die technischen Grundlagen ihrer Entwicklung als auch die gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen fördert, hat sich auch bei den Leitern von Straßenbahngesellschaften frühzeitig durchgesetzt. Schon am 17. August 1885 kam es in Brüssel zur Gründung der „Union internationale permanente des Tramways", zu deutsch „Ständige internationale Vereinigung der Straßenbahngesellschaften", zu der sich 17 deutsche, 4 österreichisch-ungarische, 8 belgische, 1 französische, 10 italienische, 6 holländische, 1 schwedische, 4 russische, zusammen 51 Straßenbahngesellschaften vereinigten; im Jahre 1886 wurden anläßlich einer Versammlung in Berlin die ersten Satzungen der Vereinigung ausgearbeitet; sie zählte damals bereits 186 Mitglieder. Vielfache gemeinsame Interessen aller Bahnen von lokaler Bedeutung haben zu einem Zusammenschluß der Straßenbahnen mit den Lokal- und Kleinbahnen geführt; im Jahre 1902 wurde der alte Name umgewandelt in

Digitized by Google

„Union Internationale des Tramways et de Chemins de fer d'Intérêt local", mit dem deutschen Titel: „Internationaler Straßenbahn- und Kleinbahnverein". Im Jahre 1910 zählte der Verein ungefähr 250 ordentliche Mitglieder (Bahnen) und 160 persönliche Mitglieder (Bahnfunktionäre).

An seiner Spitze stand damals Leon Janssen-Brüssel als Präsident, Vizepräsidenten waren: Direktor Köhler-Berlin, Präsident v. Ziffer-Wien und Herr Géron-Brüssel, Generalsekretär Ing. t'Serstevens. Die Förderung der gemeinsamen Interessen der Unternehmungen geschah hauptsächlich durch die Abhaltung internationaler Kongresse, auf welchen die verschiedensten wirtschaftlichen und technischen Fragen der Unternehmungen zur Sprache kamen; sie fanden alle zwei Jahre statt, und zwar seit 1902 in folgenden Städten:

London, Wien, Mailand, München, Brüssel und Oslo 1912. Im Jahre 1914 hätte ein Kongreß in Budapest abgehalten werden sollen, für den schon alle Vorbereitungen getroffen waren, als der Weltkrieg ausbrach, der jede Tätigkeit des Vereines unterbunden hat.

Bald nach den Friedensschlüssen wurde von Seite der in der „Union" vertretenen Lokal- und Straßenbahnen aus den neutralen Ländern die Wiederaufnahme der früheren Vereinstätigkeit beim Präsidium in Brüssel angeregt. Dieses aber hat gegen den Einspruch der Vorstandsmitglieder aus den neutralen Staaten jene Mitglieder, welche in den früheren Zentralstaaten ihren Sitz hatten, aus dem Verein ausgeschlossen.

Die obengenannte Ausschließung der Mitglieder aus den ehemaligen Zentralstaaten führte zur Gründung eines neuen „Internationalen Straßenbahn- und Kleinbahnvereines" am 30. November 1920 in Nürnberg. Die Anregung zur Gründung ist von Holland ausgegangen, dem sich Vertreter aus Dänemark, Deutschland, Deutschböhmen, Oesterreich, Holland, Norwegen, Schweden und Ungarn angeschlossen haben. In der konstituierenden Versammlung wurden Direktor Ing. Ludwig Spängler-Wien zum Präsidenten, Generaldirektor Dr. Wussow-Berlin und Direktor van Putten-Amsterdam zu Vizepräsidenten gewählt. Als Vorort wurde Wien bestimmt; Sekretär war Ing. Dr. A. Ertel-Wien.

Der Verein stellte sich die Aufgabe, Erfahrungen auf allen Gebieten des einschlägigen Verkehrswesens unter seinen Mitgliedern zu sammeln, im Wettstreite der Nationen gemeinsam an der Vervollkommnung und Verbesserung des Verkehrswesens lokaler Bedeutung mitzuarbeiten und die Ergebnisse wissenschaftlicher Forschungen und praktischer Erfahrungen auszutauschen. Dem Verein gehörten bald nach der Gründung 640 Bahnbetriebe mit rund 20000 km Betriebslänge an. Der „Internationale Straßenbahn- und Kleinbahnverein" hat den angestrebten Vereinszweck voll erfüllt, und es wurden vier Kongresse abgehalten: 1921 in Wien, 1924 in Homburg v. d. H., 1925 in Budapest, endlich 1927 in Kopenhagen. An den Kongressen haben außer den lokalen Behörden der betreffenden Städte die Vertreter der Regierungen aller jener Länder teilgenommen, aus denen die Mitglieder des Vereines stammten. Auf den Kongressen, die sich einer immer größeren Teilnehmerzahl erfreuten, wurden sehr wichtige und für die Verkehrsunternehmungen bedeutende Referate erstattet und darüber Wechselreden abgehalten.

In der Zwischenzeit hat die alte „Union" ihren ersten Kongreß nach dem Kriege vorbereitet, der 1922 in Brüssel abgehalten wurde. Dort wurden neue Statuten für die rekonstruierte „Union Internationale des Tramways, de chemins de fer d'Intérêt local et de Transports publics automobiles" mit dem Sitze in Brüssel aufgestellt, in welchen die Teilnahme ausdrücklich auf die Mitglieder aus den Ländern der früheren Entente und auf Neutrale beschränkt wurde. Präsident war Herr Generaldirektor de Burlet, nach dessen Tod Herr de Lancker, Generalsekretär Herr de Backer, alle aus Brüssel. Die „Union" hatte weitere Kongresse in Paris (1924) und Barcelona (1926). Im Jahre 1925 zählte die „Union" 166 ordentliche Mitglieder (Bahnen) und 122 persönliche Mitglieder (Bahnfunktionäre).

Auf dem Kongreß der „Union" in Barcelona stellten die Holländer den Antrag, die Bestimmung der Statuten, wonach Mitglieder aus den ehemaligen Zentralstaaten nicht aufgenommen werden konnten, zu beseitigen; die Beschlußfassung hierüber wurde einer außerordentlichen Generalversammlung der „Union" vorbehalten.

Auf Grund dieses Antrages fanden Vereinbarungen zwischen den beiden Präsidien der „Brüsseler Union" und des „Wiener Vereines" statt, auf welchen die Vorbedingungen für eine Wiedervereinigung festgestellt wurden.

Auf dem Kongreß des Wiener Vereines zu Kopenhagen im Jahre 1927 wurde dann mit großer Mehrheit der Beschluß gefaßt, eine Vereinigung des „Internationalen Straßenbahn- und Kleinbahnvereines" in Wien mit der „Union Internationale des Tramways, de Chemins de fer d'Intérêt local et de Transport Publics Automobiles" in Brüssel herbeizuführen, nachdem sich diese bereit erklärt hatte, die vollständige Wiederherstellung der Vorkriegsstatuten anzunehmen und damit auch die Gleichstellung der deutschen mit der französischen Sprache als Geschäftssprachen. Sie erklärte sich weiter bereit, den Vorstand sofort durch vier Mitglieder aus Deutschland, darunter einen Vizepräsidenten und je ein Mitglied aus Oesterreich und Ungarn zu ergänzen. Desgleichen wurde die Zusicherung gemacht, dem bisher ausschließlich französischen Titel der „Brüsseler Union" einen deutschen Titel beizufügen; dieser lautet: „Internationaler Verein der Straßenbahnen, Kleinbahnen und der öffentlichen Kraftfahrunternehmen". Die Liquidation des „Wiener Vereines" wurde ordnungsgemäß vollzogen, so daß die angestrebte Vereinigung im Interesse einer Annäherung aller Nationen und einer wissenschaftlichen Zusammenarbeit durchgeführt ist. Der erste nach der Vereinigung im Jahre 1928 in Rom abgehaltene gemeinsame Kongreß mit seiner großen Beteiligung und seiner außerordentlichen wertvollen Arbeitsleistung läßt erhoffen, daß die durchgeführte Vereinigung im allgemeinen Interesse und zu aller Nutzen geschah.

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Schweizer Geologe, Dr. Karl Burckhardt (Mexiko), und die Professoren für Mathematik, Dr. David Hilbert (Göttingen), Dr. I. Hadamard (Paris) und Dr. Salvatore Pincherle (Bologna), zu Ehrenmitgliedern der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft. — Der Professor für slavische Philologie, Dr. Heinrich Felix Schmid (Graz), zum korr. Mitglied des Slavischen Instituts in Prag.

Deutsche Bunsen-Gesellschaft — American Elektrochemical Society und The Faraday Society-London

Zwischen den oben genannten Gesellschaften ist neuerdings ein Uebereinkommen getroffen worden, welches den Eintritt eines Mitgliedes einer Gesellschaft in die beiden anderen durch Gewährung besonderer Vergünstigungen wesentlich erleichtert. Die Vergünstigungen sind Fortfall des Eintrittsgeldes, Ermäßigung des Jahresbeitrags, Bezug der Gesellschaftsschriften entweder unentgeltlich oder zu Vorzugspreisen. k

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade. Berlin N 65.

Digitized by Google

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19 470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden.

„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 10. Oktober 1929 Nr. 29

Inhaltsverzeichnis: Die Ausgrabungen in Ur, Dr. H. R. Hall, S. 329 / Die Ausgrabung auf dem Gelände der Hildagesburg bei Magdeburg, Dr. Christoph Albrecht, S. 330 / Die neuesten Hypothesen zu Eusebius' Chronik, Prof. Dr. Rudolf Helm, S. 331 / Ueber die Vokale, Dr. Victor Engelhardt und Prof. Dr. Ernst Gehrcke, S. 332 / Untersuchungen über die Natur der Höhenstrahlung, Prof. Dr. Walther Bothe und Prof. Dr. Werner Kolhörster, S. 333 / Die Entstehung der Schwefelkieslager insbesondere derjenigen von Sulitelma, Prof. Dr. Georg Berg, S. 334 / Die Erforschung des inneren Eises, Dr. Cl. F. Werner, S. 335 / Geologische Untersuchungen im Gebiet des Nordwest-Pamir, Dr. Ludwig Nöth, S. 336 / Die Deutsche Heilungkiang-Expedition, S. 337 / Deutschlands Anteil an der neueren Wasserdampf-Forschung, Prof. Dr. Ing. Max Jakob, S. 337 / Deutsche Institute, S. 338 / Gedenktage, S. 338 / Personalnachrichten, S. 340 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 340

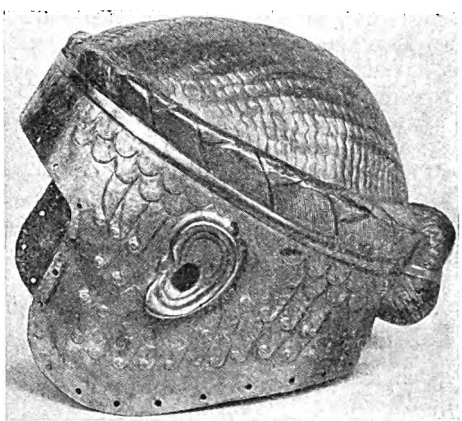
WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Die Ausgrabungen in Ur

Von Dr. H. R. Hall, Britisches Museum London

Die angloamerikanischen Ausgrabungen in Ur „der Chaldäer", das Thema meines Vortrags bei der Hundertjahrfeier des Deutschen Archäologischen Instituts zu Berlin im April dieses Jahres, sind 1922 durch das Britische Museum in London und das Museum der Universität Pennsylvania in Philadelphia unter der Leitung des Herrn C. L. Woolley begonnen worden. Sie waren die Folge und das Resultat der früheren von mir 1919 geleiteten Ausgrabungen, den ersten in Ur seit der Zeit des Krimkrieges; damals hat der britische Konsul in Basra, J. G. Taylor, die ersten archäologischen Untersuchungen in Ur ausgeführt (1854), die er im Journal of the Royal Asiatic Society XV. Jg. beschrieben hat. Er war nach Ur auf Veranlassung von R. K. Loftus gegangen, der 1850 als Mitglied der anglorussischen Kommission zur Festsetzung der türkisch-persischen Grenze die unteren Euphratländer besucht und die ersten zuverlässigen Beobachtungen der antiken Stätten von Warka, Senkereh und Tell el-Muqajjar (Ur) gemacht hat. Besonders war die hohe freistehende Ziggurrat, d. i. der Tempelturm in Ur, für ihn von Interesse. Taylor hatte nicht nur in Ur gearbeitet: die Nachbarstätte Tell Abu Schachrein ist von ihm gefunden und untersucht worden, ebenso einige andere in der Nähe liegende Tells (1855) Schachrein ist das antike Eridu, die älteste und sagenhafteste aller babylonischen Städte: el-Muqajjar ist von Rawlinson sehr früh richtig als Ur, die Stadt des Mondgottes Nannar, identifiziert worden.

Taylors Arbeit war natürlich noch oberflächlich; er hat aber gezeigt, daß auch auf den Schutthaufen von Ur bedeutende Gebäude existierten, er hat die Gründungszylinder des Nabonidus und den Neubau des Ziggurat-Turms gefunden und (ganz unbemerkt von der gelehrten Welt der Zeit) die ersten Reste des prähistorischen Babyloniens von Schachrein nach England gebracht. Aber damals interessierte sich niemand für Silexsplitter usw. weder in England noch in Babylonien! Taylors Resultate waren nicht interessant genug im Vergleiche mit Layards gleichzeitigen Entdeckungen von kolossalen Stieren usw. in Nineveh, und die Tells von Ur schlummerten noch sechzig Jahre lang, bis 1918 R. Campbell Thompson im Auftrage des Britischen Museums auf seinem Wege nach Schachrein, wo er eine bedeutende wissenschaftliche Untersuchung[1]) ausführte, einige Probeschächte in Ur ausgegraben hat. Als ich 1919 statt Thompson und ebenso wie er als Hauptmann im „Intelligence"-Dienst des britischen Heeres im Iraq die neuen Ausgrabungen des Britischen Museums übernahm, entschloß ich mich, meine Hauptarbeit in Ur zu leisten. In den wenigen Monaten, die ich in Ur verbrachte, wurden interessante Resultate erzielt; meine Hauptentdeckungen aber machte ich in al-Ubaid (el-Obeid), ein kleiner Tell etwa 6 km westlich von Ur, das den Tempel der Göttin Ninchursag barg, der Göttin des Westens, der Nekropole des ältesten Ur. Al-Ubaid ist also als ein Vorort von Ur zu betrachten. Ich habe den uralten sumerischen Tempelbau entdeckt und die Hälfte davon



Sumerische goldene Sturmhaube in Gestalt einer Perücke von der Königsnekropole in Ur

ausgegraben. Zahlreiche sumerische Denkmäler wurden gefunden, meistens aus Kupfer, doch mindestens ein Hauptgegenstand aus Stein, das kleine Standbild des Kurlil, Türwächter von Erech, jetzt im Britischen Museum: ein Musterwerk der Zeit, die wir die Urnansche (= Urnina)-Epoche nennen (um 2900 v. Chr.). Die Hauptzier des kleinen Tempels waren die Tierfiguren aus Kupferplatten, gehämmert auf einem Kern von Holz und einem Ueberzug von Asphalt. Die Zentralgruppe war die des halbgöttlichen Vogels Imdugud, der auf den Schwänzen von zwei Hirschen sitzt, eine

[1]) veröffentlicht in „Archaeologia", Band X.

Digitized by Google

wohlbekannte Komposition der babylonischen Religionskunst, aber nie vorher in so großem Maßstabe oder in Kupfer gefunden. Dieser Vogel, das Meisterwerk der sumerischen Metallkunst, befindet sich jetzt über einer

Sumerisches Kupferrelief aus El Obeid. Löwenköpfiger Adler über zwei Hirschen

Tür im Britischen Museum, wie er wahrscheinlich im Ninchursag-Tempel angebracht war. Auf die anderen Tiere, die Löwenköpfe mit steinernen Augen und Zungen usw., kann ich nur verweisen; sie stehen alle im Britischen Museum.

Leider war es mir nicht möglich, meine Ausgrabungen fortzusetzen. Der Aufstand 1920 und andere Hindernisse machten es nötig, zu warten. Erst 1922 konnte mit Hilfe des Museums in Philadelphia die Arbeit wieder aufgenommen werden. Aber ich konnte die Arbeit nicht übernehmen; daher ist Woolley, der bereits in Carchemisch die Ausgrabungen des Britischen Museums geleitet hat, mein Nachfolger für die neuen angloamerikanischen Grabungen in Ur geworden. Al-Ubaid hat er vollständig frei gelegt und noch mehr Kupferstandbilder entdeckt, hauptsächlich die interessanten Stiere und die Relieffriese, die die Gewinnung der Milch und des samn (d. h. Butter) der heiligen Kühe der Göttin darstellen. In Ur selbst hat er den größten Teil des heiligen Bodens des Mondtempels freigelegt mit vielen Gebäudekomplexen verschiedenen Datums, die uns eine Vorstellung von der Geschichte des berühmten Heiligtums geben. Sieben Winter hat Woolley in Ur gearbeitet; die Krone seiner Arbeit war jedoch am Schluß seiner Tätigkeit (1927—1929) die Entdeckung der sogenannten „königlichen Gräber". Gräber sind es, aber ob sie richtig „königlich" sind, scheint nicht ganz sicher zu sein; man spricht von einem Massenopfer. Massengräber sind es, wo neben den Hauptpersonen eine Menge von Haremsfrauen, Soldaten usw. bestattet waren, alle mit prächtigem Schmuck von Gold, Silber und den Edelsteinen der Zeit, Lapislazuli usw. Karren mit den Skeletten von Ochsen oder Eseln, die davor gespannt waren; Karren mit Zügelringen von Silber und Elektron in der Gestalt eines „Mascot"-Tieres, eines Ochsen oder Esels. Dolche aus Gold mit goldenen Scheiden, Speere aus Silber und Gold und Elektron, Gefäße aus Gold, Lampen aus Silber, tatsächlich ein ungeheurer Schatz, der nur mit den Beigaben der mykenischen Schachtgräber oder selbst mit denen des Tutanchamongrabs verglichen werden kann. Erwähnt werden müssen auch die prachtvollen Harfen und Leiern aus Gold, Silber und Mosaik von blauem, rotem und weißem Stein auf Holz mit Zierrat von Stierköpfen von Gold, Silber oder Kupfer; auf einer Leier springt ein großer Hirsch von Silber empor, der eine Wasserpflanze aus Kupfer mit seinen Vorderfüßen zu greifen scheint. Das Motiv erinnert sehr an ägyptische Kunst. Aehnlich sind zwei Ziegen (Markhor) aus Gold, Silber, Lapislazuli und Muschel; sie fressen Pflanzen, die aus mit Gold überzogenem Holz dargestellt sind. Sie gehörten ursprünglich wahrscheinlich auch zu Leiern. Dann fanden sich die merkwürdigsten Mosaiken aus Lapislazuli und Muschel, besonders die sogenannte „Standarte" (im Brit. Mus.), auf welcher Szenen vom Leben des Fürsten von Ur im Frieden und Krieg dargestellt sind, ein unschätzbares Dokument aus dem bereits komplizierten Hofleben der Sumerer im vierten Jahrtausend v. Chr. Den Löwenanteil dieser Schätze erhielt natürlich das neue Museum in Bagdad, das übrige ist zwischen London und Philadelphia geteilt worden. Ob man je einen so wundervollen Fund in Babylonien nochmals entdecken wird, ist zweifelhaft; ein derartiger Massenmord und eine solche Massenbegrabung sind uns bei unseren seitherigen Kenntnissen von babylonischen Ideen ganz neu und fremd. Handelt es sich um ein Unikum? Das wird sich herausstellen. Mindestens haben die erstaunlichen Entdeckungen in Ur ein so großes Interesse für die sumerische Archäologie erweckt, daß wir in den kommenden Jahren viele neue babylonische Ausgrabungen ausführen werden; wenn es noch „Königsgräber" in Ur oder anderswo gibt, werden sie dann hoffentlich entdeckt werden. Den Ur-Ausgrabungen haben wir eine ganze Welt neuer Gedanken über die sumerische Kunst und Kultur zu verdanken.

Die Ausgrabung auf dem Gelände der Hildagesburg bei Magdeburg

Von Dr. Christoph Albrecht, z. Zt. in Athen

Etwa 10 km nördlich von Magdeburg erhebt sich unmittelbar an der Bahnlinie Magdeburg—Stendal eine noch 3—4 m aus dem Gelände hervorragende Wallanlage. Sie besteht aus einem höheren Innen- und einem flacheren Außenwall und umfaßt ein etwa 20 Morgen großes Gelände. Die beiden Wälle sind exzentrisch angelegt. Ihre Peripherien stoßen im Norden am Ufer des alten Elbebettes fast aneinander. Im Südosten reichen sie bis an die Renze, einen Seitenbach der Elbe.

Im Volksmunde wird der Platz Hildagesburg oder kurz die Burg genannt. Urkundlich steht von der Hildagesburg fest, daß sie im Jahre 1129 von Albrecht dem Bären zerstört worden ist. Weiter ist geschichtlich überliefert, daß im 13. und 14. Jahrhundert noch eine Wallfahrtskapelle des hl. Nikolaus auf der ehemaligen Burgstelle gestanden hat.

Daß heute die Burg das Interesse wieder wachruft, verdankt sie dem Bau des Mittellandkanales, der seinen Lauf mitten durch das Gelände der Wallanlage nimmt und die Beseitigung der letzten Reste der Burg erfordert.

Bevor nun durch die Bagger des Kanalbauamtes die Wälle beseitigt worden sind, hat der Verfasser im Auftrage der Landesanstalt für Vorgeschichte mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft größere Ausgrabungen vornehmen können, die über Anlage, Alter und Aufbau der Burg folgende Resultate ergeben haben.

Eine aus dem Elbhochwassergebiet hier hervorragende natürliche Kuppe war von dem fünften Jahrhundert vor Christus bis um Christi Geburt besiedelt. Teile mehrerer Pfostenhäuser und einige Gruben aus dieser Zeit wurden freigelegt. Gefunden sind in den Häusern und Gruben Gefäßreste, die die oben angegebene zeitliche Bestimmung ermöglichen. Irgendwelche Befestigungsspuren für diese Siedelung ließen sich nicht feststellen. Als die großen Wanderungen der Elbgermanen (Sueben), etwa um Christi Geburt, nach Südwesten einsetzten, hörte die Siedelung auf zu bestehen.

Digitized by Google

Mehrere Jahrhunderte blieb der Platz unbewohnt. Beim Vorstoß der Slaven im achten Jahrhundert ist dann auf dieser Kuppe eine Burganlage zur Sicherung des Elbüberganges errichtet worden. Der Verlauf einer Holzmauer mit Erdfüllung wie eines davorliegenden Wassergrabens konnte durch mehrere Schnitte festgelegt werden. Im Norden war die Burg durch die damals ganz nahe an der Burg fließende Elbe geschützt, die auch den Renzebach, den Wassergraben speiste, im Osten durch den Burggraben. Vom Renzebach führte ein Eingang in die Burg, eine Landungsbrücke konnte hier an Pfostenlöchern und bearbeiteten Pfählen, die unmittelbar anschließend an der Burg im Renzebach freigelegt wurden, festgestellt werden.

Die in einem großen Oval errichtete Holzerdmauer umfaßte einen Flächenraum von etwa zwanzigtausend Quadratmetern. In der Burg sind mehrere Hausgrundrisse unmittelbar anschließend an die Mauer freigelegt worden. Es handelt sich um Schwellenhäuser, bei denen das Haus auf einem schwachen Steinfundament stand.

Um das Jahr 800 ist die Burg mit Gewalt zerstört worden, wie die in den Graben abgestürzten, verbrannten Mauerreste erkennen ließen.

Wieder blieb der Platz ein Jahrhundert unbewohnt. Etwa um 900 ist auf der alten slavischen Befestigungsanlage eine deutsche (sächsische) Burg errichtet worden. Ein neuer, breiterer und tieferer Graben, den alten slavischen teilweise mitbenutzend, wurde ausgeworfen und ein mehrere Meter hoher und breiter Erdwall aufgeschüttet. Am Fuße des Walles und auf seiner höchsten Stelle standen zwei Steinmauern (Trockenmauern, d. h. Mauern ohne Mörtelverband). An der nicht durch Wasser geschützten Westseite war die Burg durch einen etwa 150 m von der Hauptburg entfernten Vorwall und Graben geschützt. Auf dem Vorwall konnte keine Mauer mehr festgestellt werden.

Von der Innenburg wurden bei unserer Grabung mehrere Schwellenhäuser — wieder unmittelbar anschließend an die Mauer — im Niveau etwa 1,50 m über den slavischen Häusern, ein Turm und ein Tor freigelegt. Der Turm hatte eine Grundfläche von vier mal viereinhalb Metern und stand auf der höchsten Stelle der Umwallung, dicht hinter der Innenmauer. Der festungstechnisch interessante Eingang lag auf der Nordseite und war durch einen besonderen Graben und Zwinger geschützt.

Im nord-östlichen Teil der Innenburg sind mehrere Skelette aus dem neunten und zehnten Jahrhundert gefunden worden. In der Nähe von diesen Bestattungen sind noch Spuren von Mauerresten angetroffen, die wahrscheinlich zu der in den historischen Urkunden erwähnten Nikolauskapelle gehört haben. Durch die hier schon begonnenen Ausschachtungsarbeiten des Kanalbauamts waren die Mauern leider fast gänzlich beseitigt, sodaß ein Grundriß nicht mehr festzulegen war. Ein gleichfalls in der Nähe freigelegter Brunnen (ohne Fundstücke) wird wahrscheinlich zu einer besonderen Taufkapelle gehört haben, worauf auch im Umkreis angetroffene Mauerreste schließen lassen.

Zahlreiche Funde an Tongefäßen, Waffen, Geräten aus Eisen und Bronze, innerhalb des Burggeländes, geben einen Einblick in das noch wenig erforschte Kunstgewerbe Ottonischer Zeit.

Funde, die auf eine noch jüngere Besiedelung und auf ein Weiterbestehen der Burg hinweisen, sind nicht gemacht worden. Der Burgplatz hat ja auch seine Bedeutung im vierzehnten Jahrhundert dadurch verloren, daß die Elbe um etwa 1300, wie historisch feststeht, ihren Lauf in das heutige, viel weiter östlich liegende Bett verlegt hat.

Durch unsere Untersuchung ist einmal die Identität des Burggeländes mit der historisch erwähnten Hildagesburg einwandfrei festgelegt; weiter sind phantastische Ansichten, die sich früher an die Hildagesburg angeknüpft haben, widerlegt worden, wie z. B. die Meinung, sie sei schon eine steinzeitliche Fliehburg oder ein römisches Kastell gewesen.

Von vielen Forschern ist bis in die jüngste Zeit angenommen worden, daß die Hildagesburg mit dem von Karl dem Großen an dieser alten Elbübergangsstelle angelegten Kastell identisch sei. Dagegen spricht schon die Form der Wallanlage. Alle bisher, besonders durch Schuchhardts Ausgrabungen, bekannten Karolingischen Kastelle weisen rechteckigen Grundriß auf. Außerdem hat nach dem Bericht des Einhard das Kastell auf dem Ostufer der Elbe gelegen. Die Stelle der Hildagesburg hat aber seit der ersten feststellbaren germanischen Besiedelung — seit dem fünften Jahrhundert v. Chr. — auf dem Westufer der Elbe gelegen. Auch hätte die Grabung irgendwelche karolingischen Funde zutage bringen müssen. Nun befindet sich genau gegenüber der Hildagesburg, auf dem Ostufer der alten Elbe, eine heute noch deutlich erkennbare rechteckige Wallanlage, die der Form nach auf karolingischen Ursprung hinweist. Es ist sehr wahrscheinlich, daß Karl der Große diesen alten Elbübergang im Kampf gegen die Slaven benutzt hat. Hierfür spricht auch die folgende Schilderung in der Lauterberger Chronik: „Auf drei Zügen nahm Karl der Große stets den Winkel zwischen Ore und Elbe als Standquartier, baute zwei Brücken, durch Erdwerke auf beiden Seiten geschützt, über die Elbe zum Uebergang in das Wendenland und befahl auf dem letzten Zuge im Jahre 804 die Anlage einer Burg von Magdeburg gegen Mitternacht."

Völlige Klarheit wird auch für die Frage nach dem Kastell Karls des Großen die Untersuchung mit dem Spaten bringen.

Die neuesten Hypothesen zu Eusebius' Chronik

Von Prof. Dr. Rudolf Helm, Universität Rostock

Die Chronik des Eusebius, verfaßt zu apologetischem Zweck, um das höhere Alter der jüdisch-christlichen Literatur und Kultur vor der griechisch-römischen zu erweisen, ist ein einzigartiges Werk, bei dem es nicht so sehr darum geht, den Wortlaut als die äußere Form zu erkennen. Für diese Rekonstruktion steht uns heute die armenische und die lateinische Uebertragung zur Verfügung. Die erste hat uns allein das Einleitungsbuch mit den chronologischen Untersuchungen erhalten, aber die eigentlichen Tabellen, d. h. den Kanon, in der äußeren Gestalt verändert. Dagegen der lateinische Bearbeiter Hieronymus steht der ursprünglichen Form nahe. Er bietet die historischen Notizen eingeschaltet zwischen Zahlenreihen, welche die Regierungszeiten der assyrischen, ägyptischen, jüdischen, athenischen usw. Könige nachweisen, zum Schluß die Regierungszeiten der römischen Kaiser, so daß Jahr für Jahr aufgezählt wird. Die einzelne Regierungsdauer im Streit der Meinungen festzustellen, dazu diente das Einleitungsbuch. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß dieses Zahlengerüst dem griechischen Original angehört, weil es der apologetischen Absicht entspricht, durch das Einleitungsbuch begründet und in dem von Hieronymus mitübersetzten Proömium des Eusebius als echt bezeugt ist.

Nun fragt sich aber, wie die Notizen in diesem Rahmen angeordnet waren und wie die Beziehung zu den Jahreszahlen gedacht war. Hieronymus klagt in seiner Vorrede darüber, daß bei dieser Uebersetzung erschwerend hinzukomme, daß die Reihenfolge, in welcher man lesen müsse, schwer festzustellen sei. Andererseits haben wir in dem anderen Zeugen für die Chronik des Eusebius vielfach Vertauschungen der Reihenfolge gegenüber Hieronymus. Erklären läßt sich beides, wenn man einen Gedanken verfolgt, den Ad. v. Harnack ausgesprochen hat, und annimmt, daß die Eintragungen nicht in einer einzigen Spalte von oben nach unten liefen — dann wäre ja jeder Zweifel über die Reihenfolge und verschiedene Auffassung bei den Bearbeitern aus-

Digitized by Google

geschlossen —, sondern daß sie in losen Kolumnen nebeneinander standen, so daß bald hier, bald dort, je nach dem Bedürfnis, zwei oder drei Eintragungen nebeneinander sich fanden oder sich ineinander schoben. Das entspricht auch psychologisch der Entstehung einer solchen Chronik, bei der zunächst ein Grundstock aus einer Quelle die Mitte bildet, dann links und rechts Ergänzungen hinzugefügt werden. Von dieser Form sind auch im ersten Teile des Hieronymus auf ein paar Seiten noch Beispiele erhalten.

Hält man sich an eine solche Gestaltung des Kanons, so entfällt jeder Grund zu der Hypothese von Caspar, Hieronymus sei von seinem griechischen Original abgewichen, als er mit dem zweiten Jahre des Darius von der Doppelseitigkeit zur Einseitigkeit überging; denn die Einschachtelung der links und rechts neben den Hauptkolumnen einherlaufenden Notizen mußte dieselben Schwierigkeiten verursachen wie die Einordnung der links auf besonderer Seite stehenden Bemerkungen. Zu dem Uebergang von einer Doppelseite zur einfachen Seite bot aber dem griechischen Verfasser den Anlaß das Einschrumpfen der Königsreihen, welche das Zahlengerippe bilden, von fünf auf zwei, und das Aufhören der Heiligen Geschichte, da die fernere jüdische Geschichte den kanonischen Charakter verliert und mit der Profangeschichte vermischt ist. Darum tauchen die Zahlen der späteren jüdischen Könige beim Armenier und bei Hieronymus später auch rechts auf und nicht links, wo man sie erwarten müßte, wenn sie bei Eusebius ein eigenes spatium sacrum auf besonderer linker Seite bezeichnet hätten; darum läßt sich auch beim Armenier, der seine Notizen links und rechts von dem in die Mitte gerückten Zahlengerüst auf einer einzigen Seite angeordnet hat, ein Unterschied in der Behandlung der jüdischen Eintragungen des ersten und des zweiten Teiles beobachten; denn während die des ersten Teiles, was psychologisch ohne weiteres begreiflich, weil sie auf besonderer Seite links standen, fast ausnahmslos nach links gerieten, ist das bei den jüdischen bzw. christlichen Notizen des zweiten Teiles nach dem zweiten Jahr des Darius nicht mehr der Fall, weil sie nicht mehr so streng von den übrigen gesondert waren, d. h. weil es kein spatium sacrum mehr gab.

Es bleibt noch die andere Frage hinsichtlich der Beziehung der historischen Bemerkungen zu den Jahren. Es finden sich ja neben solchen Angaben, welche ein festdatiertes Ereignis bezeichnen, Geburt oder Tod eines Mannes, Städtegründungen, Kriege usw., auch Sammelangaben und andere, welche nicht zu einem bestimmten Jahre gehören können, sondern nur die Zugehörigkeit zu dem betreffenden Zeitraum im allgemeinen zulassen. Gerade sie brachten Schwartz einst zu der Vermutung, das Zahlengerüst könne nicht von Eusebius stammen. Neuerdings hat Caspar das Problem dieser beiden Gattungen von Notizen zu lösen versucht, indem er mit Ueberschätzung des Floriacensis und Mißachtung der übrigen Ueberlieferung ein geschmeidiges System konstruiert, das durch Typendifferenzierung und autonome Zeilenführung die Eintragungen von der Beziehung auf die Jahre freizuhalten wußte. Aber die Voraussetzung ist nicht richtig, da auch im Floriacensis allein Raumenge kleinere Schrift, freier Platz größere Schrift veranlaßt und selbst bei den kleiner geschriebenen Notizen die Beziehung auf das Jahr der Anfangszeile häufig nicht gestört ist, und das so erfundene System ist unmöglich, weil weder Abschreiber noch Leser es ohne einen ausdrücklichen Hinweis in der Vorrede erkennen konnten und seine Wiedergabe so schwierig war, daß es von vornherein zum Untergang bestimmt war. Außerdem verkennt Caspar, daß die Zahl der festdatierten Ereignisse so beträchtlich viel größer ist als die der anderen, weil selbst mythologische Erzählungen chronologisch fixiert wurden und die literarhistorische Forschung die Blütezeit der Literaturgrößen bestimmt festzulegen pflegte. Es muß also dabei bleiben, daß Eusebius außer den festdatierten auch solche Angaben aufgenommen hat, die durch ihren Inhalt schon verrieten, daß sie nicht für ein einzelnes Jahr gemeint sein konnten; und das hat im Grunde doch nichts so Verwunderliches und ist natürlicher als die andere, im übrigen den Tatsachen widersprechende Auffassung, daß auf der Brühe zeitlich unbestimmter Ereignisse ein paar Fettaugen chronologisch fixierter schwimmen.

Ueber die Vokale[1])

Von Dr. Victor Engelhardt und Prof. Dr. Ernst Gehrcke, Physikalisch-Technische Reichsanstalt Berlin

Ueber das Wesen der Vokale bestehen heutzutage zwei verschiedene Auffassungsweisen: nach der ersten, genannt Absoluttheorie, erkennen wir den Vokal an gewissen, in seinem Klang enthaltenen Tönen von bestimmter absoluter Tonhöhe; so soll z. B. der Vokal u durch einen tiefen reinen Ton von etwa 250 Schwingungen in der Sekunde charakterisiert sein. Nach der zweiten Auffassung, genannt Relativtheorie, ist es das relative Verhältnis der in einem Vokal enthaltenen Teiltöne zueinander, welches das Eigentümliche des Vokales ausmacht.

Wenn die erste Auffassung zutrifft, müßten reine Töne von bestimmter Tonhöhe Vokalcharakter haben, z. B. ein Ton von 250 Schwingungen in der Sekunde u-Charakter. Köhler fand diese Auffassung bei Stimmgabelversuchen, die er mit einigen Versuchspersonen angestellt hatte, bestätigt. Wir haben mit einer größeren Anzahl vollkommen unvoreingenommener Versuchspersonen unter Zuhilfenahme eines elektrischen Tonsenders ebenfalls den Vokalcharakter reiner Töne untersucht; die verschiedenen Versuchspersonen verhielten sich aber hierbei nicht gleich, sondern es konnten verschiedene ganz bestimmte Typen unterschieden werden; die einen hörten z. B. ähnlich wie die Versuchspersonen Köhlers bei den Frequenzen 250, 500, 1000, 2000, 4000 die Vokale u bzw. o, a, e oder i, andere hörten niemals ein a oder e, wohl aber bei tieferen Tönen u, bei höheren i usw.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß die reinen Töne zwar mit Vokalcharakteren associiert erscheinen, daß dieser Associationsgrad aber sowohl von Vokal zu Vokal als auch für verschiedene Typen von Versuchspersonen verschieden ist.

Um diese Ergebnisse auf andere Weise zu kontrollieren, besprachen wir Grammophonplatten mit den Vokalen a, e, i, o, u und hörten diese Platten dann mit einer Elektrodose bei verschiedenen Rotationsgeschwindigkeiten ab. Wenn die Absoluttheorie zuträfe, so müßten die Vokalcharaktere bei veränderter Rotationsgeschwindigkeit verschwinden, da ja alle im Vokal enthaltenen Teiltöne, also auch etwaige für den Vokal charakteristische, ihre absolute Tonhöhe ändern. Die Versuche ergaben aber, daß der Vokal a sowohl bei Erniedrigung als auch bei Erhöhung der Umlaufsgeschwindigkeit fast über ein Gebiet von zwei Oktaven hin als a erhalten bleibt. Dieses Verhalten ist nicht mit der Absoluttheorie vereinbar und kann nur durch die Relativtheorie erklärt werden. Bei den anderen Vokalen blieb ebenfalls der Vokalcharakter, wenn auch über einen kleineren Bereich von Umlaufsgeschwindigkeiten hin, erhalten. Wo Abweichungen in der Vokalauffassung auftreten, fallen diese, außer bei u und o, nie im Sinne der Absoluttheorie aus. Nur das o wird in 40 Proz. der Fälle für ein u gehalten, wenn es mit halber Umdrehungsgeschwindigkeit, also mit den Frequenzen der tieferen Oktave, reproduziert wird. In ähnlicher Weise verwandelt sich u bei Erhöhung der Umlaufszahl in 20 bis 30 Proz. der Fälle in o. Nur für u und o ergibt sich demnach ein merklicher Einfluß der absoluten Tonhöhe

[1]) Auszug eines Vortrags von Prof. Dr. E. Gehrcke, gehalten auf der Tagung der Deutschen Physiker und Mathematiker in Prag am 17. September 1929.

Digitized by Google

auf den Vokalcharakter im Sinne der Absoluttheorie. Bemerkenswert ist, daß die Vokale bei sehr langsamen Umlaufsgeschwindigkeiten, wie auch von anderer Seite gefunden wurde, zu eigentümlich tierisch anmutenden Blöklauten werden. Wir haben festgestellt, daß umgekehrt Grammophonplatten mit tierischen Blöklauten bei Erhöhung der Umlaufsgeschwindigkeit Laute erzeugen, die den menschlichen Vokalen sehr nahe stehen. Uebrigens zeigen die Stimmen verschiedener Vögel auch bei starker Veränderung der Umlaufsgeschwindigkeiten der Grammophonplatten keine Verwandlung in Vokaltöne, sondern bleiben reine Töne, deren Rhythmus und Gefühlswert allerdings für das menschliche Ohr mit der Herabsetzung der Umlaufsgeschwindigkeit der Grammophonplatte stark wächst.

Die Vokale sind nach obigen Versuchen nicht durch eine, sondern durch zwei voneinander verschiedenen Auffassungstendenzen im Hörapparat gegeben: durch das Erkennen der absoluten Tonhöhe im Sinne der Absoluttheorie und durch das Erkennen der relativen Tonverhältnisse im Sinne der Relativtheorie. Beide Tendenzen sind von Vokal zu Vokal und auch von Versuchsperson zu Versuchsperson von verschiedener Stärke.

Untersuchungen über die Natur der Höhenstrahlung

Von Prof. Dr. Walther Bothe, Physikalisch-Technische Reichsanstalt Berlin, und Prof. Dr. Werner Kolhörster, Magnetisch-Meteorologisches Observatorium Potsdam

Vor kurzem haben H. Geiger und W. Müller an dieser Stelle über eine neue Zählmethode für Elektronen berichtet[1]). Der einfache Apparat, „Elektronenzählrohr" genannt, besteht aus einer zylindrischen Ionisationskammer, deren innere Elektrode ein dünner oxydierter Draht ist. Legt man eine passend bemessene Spannung an das Rohr, so spricht es auf jedes eintretende Strahlenteilchen mit einem Stromstoß an, welcher mittels eines Elektrometers beobachtet werden kann. Dieses Instrument ist nun benutzt worden, um Aufschlüsse über die Höhenstrahlung zu erhalten, d. i. jene rätselhafte Strahlung, welche von oben her in die unteren Schichten der Erdatmosphäre eindringt, und welche wegen ihres ungeheuren Durchdringungsvermögens bisher für eine Gammastrahlung gehalten wurde. Als Gammastrahlen bezeichnet man die durchdringendsten Strahlen, welche von radioaktiven Elementen ausgesandt werden; sie sind ihrem Wesen nach elektromagnetische Wellen, ebenso wie die Röntgenstrahlen und das Licht, zeichnen sich aber vor diesen durch ihre viel kürzere Wellenlänge aus. Noch viel kurzwelliger als die radioaktiven Gammastrahlen sollte, nach ihrem Durchdringungsvermögen, die Höhenstrahlung sein. Eine solche Strahlung müßte nun in der Luft oder anderen Substanzen, auf welche sie trifft, Anlaß zur Entstehung einer sekundären Betastrahlung geben, also einer aus materiellen Teilchen bestehenden („Korpuskular-") Strahlung. Von dieser kann man mit einiger Sicherheit voraussagen, daß sie weniger durchdringend sein müßte als die Höhenstrahlung, durch welche sie ausgelöst wird.

Um diese Elektronen nachzuweisen und ihr Durchdringungsvermögen zu messen, wurde folgendes Verfahren benutzt. Zwei Geiger-Müllersche Zählrohre wurden mit horizontalen Achsen senkrecht übereinander aufgestellt und durch einen dicken Bleipanzer vor jeglicher radioaktiver Strahlung der Zimmerwände usw. geschützt. Die dann noch auftretenden Stromstöße rührten praktisch allein von der Höhenstrahlung her. Sie wurden auf einem Film registriert, wobei sich zeigte, daß häufig in beiden Rohren gleichzeitig Stromstöße auftraten. Diese „Koinzidenzen" können nur dadurch zustande kommen, daß ein und dasselbe Betateilchen durch beide Zählrohre hindurchgeht. Wurden daher absorbierende Substanzen zwischen die beiden Rohre gebracht, so hätten die Koinzidenzen an Häufigkeit abnehmen sollen, und aus dem Grade der Abnahme war auf das Durchdringungsvermögen der Teilchen zu schließen. So ist z. B. bekannt, daß die von der Gammastrahlung des Radiums ausgelösten Betastrahlen rund 100 mal weniger durchdringend sind als die auslösenden Gammastrahlen; in der Tat konnte dies durch einen Versuch, welcher nach dem obigen Koinzidenzprinzip ausgeführt wurde, bestätigt werden.

Danach hätte man nun erwarten sollen, daß bei dem entsprechenden Versuch mit der Höhenstrahlung Bleischichten von einigen Zentimetern Dicke, zwischen die beiden Zählrohre gebracht, ausgereicht hätten, um die Häufigkeit der Koinzidenzen stark herabzusetzen. Dies bestätigte sich nicht: 1 cm und selbst 4 cm Blei ergaben keine Abnahme. Erst das fast doppelt so dichte Gold in Form eines 4,1 cm dicken Blocks gab unter günstigen Bedingungen eine eben noch mit ausreichender Genauigkeit meßbare Abnahme der Koinzidenzen. Quantitativ erwies sich die Korpuskularstrahlung, welche die Koinzidenzen erzeugte, als ebenso durchdringend wie die Höhenstrahlung selbst, durch welche sie nach der bisherigen Vorstellung erst ausgelöst werden sollte.

Dieses Ergebnis läßt nur zweierlei Deutung zu. Die wahrscheinlichste besteht darin, daß die beobachteten Teilchen nicht erst sekundären Ursprungs sind, sondern die Höhenstrahlung selbst darstellen; die Höhenstrahlung ist also nicht, wie bisher angenommen, eine Gamma-, sondern eine Korpuskularstrahlung. Die andere, weniger wahrscheinliche Deutung wäre die, daß entgegen der theoretischen Voraussage bei einer Gammastrahlung von der Härte der Höhenstrahlung die sekundären Betastrahlen nicht weicher, sondern ebenso durchdringend sind wie die Gammastrahlen. In diesem Falle wäre allerdings mit der grundsätzlichen Möglichkeit zu rechnen, daß neben der nachgewiesenen Korpuskularstrahlung auch noch eine ebenso harte Gammastrahlung vorhanden ist; indessen bestehen keinerlei direkte Anhaltspunkte dafür. So führt praktisch die Untersuchung in jedem Falle zu dem Ergebnis, daß die Höhenstrahlung, soweit sie sich in den bisher beobachteten Erscheinungen äußert, aus materiellen Teilchen besteht.

Ueber die Natur dieser Teilchen nähere Aufschlüsse zu gewinnen, ist nicht leicht. Es kommen außer den negativen Elektronen (Betateilchen) auch positive Teilchen wie Protonen und Alphateilchen (Wasserstoff- bzw. Helium-Atomkerne) in Frage. In jedem Falle müssen sie mit ungeheurer Energie in unsere Atmosphärenschichten eintreten; um nämlich künstlich Korpuskularstrahlen zu erzeugen, welche die Erdatmosphäre zu durchdringen vermögen, brauchte man elektrische Spannungen von mindestens einer Millarde Volt. Sehr klein ist jedoch die Dichte der korpuskularen Höhenstrahlung: auf einen Quadratdezimeter der Erdoberfläche trifft nur etwa jede Sekunde ein Teilchen. Die elektrische Ladung, welche durch diese Teilchen der Erde zugeführt wird, verschwindet ganz gegenüber den sonst wirksamen Strömen.

Von großem Interesse wäre es, festzustellen, ob das magnetische Feld der Erde Einfluß auf den Verlauf dieser Strahlen hat. Es ist ja bekannt, daß die von der Sonne kommenden Betastrahlen, auf welche man die Polarlichter zurückführt, durch das erdmagnetische Feld in gewissen Breitengürteln, den „Polarlichtgürteln" konzentriert werden. Würde sich eine ähnliche geographische Verteilung bei der Höhenstrahlung nachweisen lassen, so wäre damit der kosmische Ursprung der Höhenstrahlung sichergestellt.

Die Arbeit wurde mit wesentlichen Beihilfen der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft in der Physikalisch-Technischen Reichsanstalt ausgeführt.

[1]) H. Geiger und W. Müller, Forsch. u. Fortschr. Jg. 5 (1929) Nr. 11, S. 127/128.

Digitized by Google

Die Entstehung der Schwefelkieslager insbesondere derjenigen von Sulitelma

Von Prof. Dr. Georg Berg, Geolog. Landesanstalt Berlin

Es gibt drei verschiedene Grundtypen von Erzlagerstätten, die mit unterirdisch erstarrten Eruptivgesteinen in ursächlichem Zusammenhang stehen. Der erste seltenere Typus ist der, den man als magmatische Ausscheidung bezeichnet. Das Erz ist genau wie das Eruptivgestein selbst aus schmelzflüssigem Zustand erstarrt. Die Scheidung zwischen Erz und Gestein ist meist schon zu einer Zeit erfolgt, als beide noch flüssig waren. Das schmelzflüssige Erz schwamm im schmelzflüssigen Gestein wie die Oeltropfen im Wasser und sank in ihm meist infolge seiner Schwere zu Boden. Zuerst erstarrt dann das Gestein. Die Erztropfen bilden, nachdem auch sie erstarrt sind, zahlreiche, in den unteren Teilen der Eruptivgesteinsmasse eingeschlossene, unregelmäßige Partien von Erbs- bis Apfelgröße. Stellenweise sammelt sich aber auch das Erz zu größeren Massen an und dringt, noch ehe es erstarrt, in Spalten und Klüfte des Nebengesteines, das das Erz- und Silikatmagma umschließt, ein. Solchergestalt sind vor allem die an vielen Stellen bekannten nickelführenden Magnetkiesausscheidungen, deren berühmteste die im Bezirk von Sudbury in Südkanada mehr als $^3/_4$ der ganzen Welterzeugung an Nickelmetall liefert. Auch Magneteisenerze, Chromeisenerze und Titaneisenerze kommen als solche magmatische Ausscheidungen vor.

Die zweite Art der Erzlagerstätten kristallisiert in Hohlräumen aus Lösungen aus und zwar aus Lösungen, die von den Eruptivgesteinen in Dampfform bei der Erstarrung in großen Mengen ausgestoßen werden und sich später zu heißen Thermalwässern mit reichlichem Gehalt an Gasen und gelösten Stoffen kondensieren. Oft beginnt die Ausscheidung schon bei einer Temperatur, bei der das Wasser sich selbst noch im gasförmigen, meist überkritischen Zustand befindet. Man spricht dann von pneumatolytischen und im anderen Falle von hydrothermalen Hohlraumfüllungen. Als Hohlräume, in denen die Erze abgesetzt werden, kommen fast nur Gesteinsspalten in Frage. Wir erhalten also den Typus der thermalen Spaltenfüllungen, die der Bergmann kurz als „Erzgänge" bezeichnet. Da das Wasser oder die Gase meist außer dem Erz noch andere Stoffe in Lösung hält, bestehen die Spaltenfüllungen aus einem Gemisch von Erz mit anderen Mineralien. Die häufigsten dieser sog. Gangarten sind Quarz (SiO_2), Kalkspat ($CaCO_3$), Flußspat (CaF_2) und Schwerspat ($BaSO_4$).

Stets kann man nachweisen, daß die Spaltenwände von den erzabsetzenden Lösungen stark beeinflußt und chemisch verändert sind, und zwar ist diese Veränderung um so stärker, je empfänglicher das angrenzende Gestein für Zersetzung durch Lösungen und je stärker die Zersetzungskraft der Lösungen ist. Kalksteine werden von fast allen Arten der uns bekannten Erzlösungen zerfressen, Silikatgesteine nur von solchen, von denen wir auch aus anderen Gründen annehmen müssen, daß sie hohe Temperaturen und hohen Gehalt an chemisch aktiven Stoffen (vor allem an den Ionen Cl, F, SO_4, HS usw.) hatten. Wenn nun ein Gestein von Ganglösungen weggelaugt wird, so entsteht kein Hohlraum, sondern Molekül für Molekül wird das Gestein in Lösung genommen und dafür Erz abgesetzt. Es findet ein Austausch von Gestein gegen Erz, eine sog. Metasomatose statt. Metasomatische Erzmassen, der dritte Typus magmatogener Lagerstätten, sind meist nicht von Gangarten begleitet, sie bilden ganz unregelmäßig verzweigte, oft netzartig miteinander zusammenhängende Gebilde in Kalksteinen, Schiefern oder auch in älteren mit ihrer Bildung nicht zusammenhängenden Eruptivgesteinen. Wenn das ganze Gestein von den erzbringenden Lösungen durchtränkt war, so setzt sich das Erz zuerst an einzelnen zufälligen Stellen als Kristallisationskeim ab, und diese Kristallisationskeime wachsen dann im Laufe der Zeit zu rundlichen Klumpen oder zu ringsum ausgebildeten, im Gestein freischwebenden Erzkristallen weiter. Man spricht dann von kristalloblastischen Bildungen (von $\beta\lambda\alpha\sigma\tau\varepsilon\tilde{\iota}\nu$ = knospen, keimen) im Gestein.

Außer den nickel- und kupferführenden Magnetkiesmassen (Magnetkies = FeS) in Gabbrogesteinen gibt es nun an vielen Orten auch Schwefelkiesmassen (Schwefelkies = FeS_2), die oft Kupferkies führen und selbständige Lager meist in geologisch alten Schiefern bilden. Da sie oft in der Nähe von Gesteinsarten vorkommen, die man als durch Gebirgsdruck zu Schiefern ausgewalzte Gabbrogesteine ansehen kann, so hatte sich die Ansicht herausgebildet, diese kompakten Kieslager seien ebenfalls magmatische Ausscheidungen, gebildet aus einem Sulfidschmelzfluß, der sich von seinem mütterlichen Silikatschmelzfluß getrennt hat und nun als selbständiges Sulfidmagma in die Schiefer auf Spalten und Schichtfugen eingedrungen sei. Man rechnete daher diese kompakten Kiesmassen unter dem Namen „Intrusive Kieslager" zu den magmatischen Ausscheidungen. Als ein besonders schlagender Beweis für die Entstehung dieser Erzlager aus einem Schmelzfluß von Sulfiden wurde oft angegeben, daß in denjenigen Lagerteilen, die nicht aus Schwefelkies (meist aus Kupferkies) bestehen, frei schwimmende Schwefelkieskristalle genau so vorkommen, wie die frei schwebenden Feldspatkristalle im Porphyr, und daß diese porphyrischen Schwefelkieseinsprenglinge oft gerundete Formen zeigen, wie man sie z. B. an porphyrischen Olivinkristallen der Basaltgesteine häufig findet. Besonders berühmt waren die bis zur Größe einer Kinderfaust im Kupferkies des Erzlagers von Sulitelma in Norwegen vorkommenden gerundeten Schwefelkieskristalle.

Nun findet man aber häufig in geologisch alten Schiefern sog. Fahlbänder, das sind mächtige Schieferlagen, die ganz durchsetzt sind von einzelnen, meist nur hanfkorngroßen, oft aber auch größeren Schwefelkieskristallen. Diese Kristalle sind entweder durch Sammelkristallisation aus einem Schwefelkiesgehalt entstanden, der früher schon fein verteilt im Schiefer vorhanden war, oder aus Schwefelkieslösungen, die den Schiefer später durchtränkten. Im Nebengestein arsenkiesführender Erzgänge findet man auch ringsum ausgebildete Arsenkieskriställchen, gebildet aus Ganglösungen, die ein Stück weit von der Thermalspalte in das Gestein eindrangen.

In Fahlbändern mit Kupfergehalt kommt es nun nicht selten infolge sekundärer Umsetzungen zur Konzentration geringer Mengen von kompaktem Kupferkies, die den Schiefer metasomatisch verdrängt haben. Die sulfidischen Lösungen, die diese Umsetzung bewirkten, vermochten die vom Kupferkies chemisch so verschiedenen Silikate des Schiefers zu zersetzen, die Schwefelkieskristalle im Schiefer aber, die selbst schon sulfidisch sind, ließen sie unbehelligt. So finden sich denn in solchen Fahlbändern, z. B. in Rohnau in Schlesien, Nester von Kupferkies, in denen ringsum ausgebildete Schwefelkieskristalle von gleicher Art eingebettet liegen, wie die angeblich porphyrisch aus Sulfidschmelzfluß ausgeschiedenen Kieskristalle von Sulitelma und anderen „intrusiven Kieslagern".

Die Kieslager von Sulitelma bestehen keineswegs nur aus kompaktem Schwefelkies, obwohl nur solche Lagerpartien abgebaut werden, sondern sie sind begleitet von Fahlbandzonen. In diesen haben nach der Auskristallisation der freischwebenden Schwefelkristalle noch Gleitbewegungen auf den Schieferungsflächen stattgefunden, und dadurch haben die oft überwalnußgroßen Kristalle rundliche Formen angenommen. Genau dieselben Formen haben aber auch die angeblich porphyrisch in den Kupferkiespartieen ausgeschiedenen Schwefelkiese. Daher ist es sehr wahrscheinlich, daß das Phänomen falsch gedeutet ist und daß ältere Erzlösungen teils durch vollkommene Verdrängung kompakte Kieslager, teils durch Erzabsatz von einzelnen Kristallkeimen aus Fahlbänder

Digitized by Google

erzeugten. Spätere Lösungen setzten dann Kupferkies ab. Sie verdrängten den Schiefer rings um die Einzelkristalle in den Fahlbändern, so daß diese nun wie porphyrische Ausscheidungen mitten im Kupferkies liegen, und bildeten gelegentlich auch Kupferkiesadern in Spältchen der kompakten Schwefelkiesmassen. Besonders interessant ist es, daß auch Bleiglanz und Zinkblende als jüngste Bildungen in Sulitelma vorkommen und daß auch in den Bleiglanz-Zinkblende-Nestern gelegentlich dieselben Schwefelkieskristalle vorkommen wie im Kupferkies. Porphyrische Ausscheidung von freischwebenden Schwefelkieskristallen in einem Schmelzfluß von Bleiglanz und Zinkblende ist aber noch viel undenkbarer als das analoge Vorkommen im Kupferkies. Schwefelkies, Kupferkies, Bleiglanz, Zinkblende haben ja alle eine viel niedrigere Dissoziations- als Schmelztemperatur. Unter Atmosphärendruck entschwefeln sie sich, „rösten sie ab", viel eher als sie schmelzen. Der hypothetische Sulfidschmelzfluß müßte unter ganz absonderlichen physikalischen Verhältnissen erstarrt sein, die einem ganz abnormen Partialdruck der S-Ionen die Wage gehalten haben müßten.

Die Entstehung des Kieslagers speziell von Sulitelma wird noch besonders in ihren Einzelheiten klargelegt durch das Vorkommen des Danaites, eines Arsenkieses (Fe As S) mit 0,1 bis 3,8 % Kobalt + Nickel (ersteres stark überwiegend). Dieser Danait findet sich wie der Schwefelkies in ringsum ausgebildeten Kristallen (beim Schwefelkies sind es Pentagondodekaeder, beim Danait Säulen mit dachförmigen Endflächen). Man kann beweisen, daß der Arsenkies jünger ist als der Schwefelkies und zwar erheblich jünger, denn während der Schwefelkies die letzten Phasen der Schieferung des Gesteines noch miterlebt hat, und daher gerundete, verzerrte und eigenartig geriefte Kristalle bildet, sind die Arsenkieskristalle von keinen dynamischen Beanspruchungen mehr betroffen. Sie sind auch sowohl in den umgebenden Schiefern als in den bei ihrer Entstehung schon vorhandenen kompakten Kiesmassen entstanden. Dabei kann man die interessante Beobachtung machen, daß die Formausbildung der Kristalle in beiden Medien etwas verschieden ist. Im Schiefer sind die Arsenkieskristalle langsäulig mit ganz spiegelglatten Flächen, im Kies sind sie kurzsäulig und haben rauhe Flächen. Die Rauhigkeit kommt daher, daß hier der Arsenkies durchsetzt ist von tausenden unregelmäßigen Resten des Schwefelkieses, den er nicht ganz zu verdrängen vermochte. Genau wie die Schwefelkiespentagondodekaeder findet man nun die langen Arsenkiesprismen in Kupferkies oder Bleiglanz und Zinkblende gelegentlich eingebettet. Auch hier ist natürlich porphyrische Ausscheidung aus einem Sulfidmagma im höchsten Maße unwahrscheinlich.

Das auf den ersten Blick so verworrene System der Mineralvorkommen in den Kieslagern von Sulitelma gewinnt durch die Beobachtungen der Einzelheiten ein ganz klares Bild. Zu verhältnismäßig früher Zeit, noch vor dem Abschluß der Schieferung, bildeten sich unter Verdrängung des Nebengesteins kompakte Kieslager, und an den Stellen geringerer Konzentration oder geringerer Zirkulation der erzbringenden Lösungen Fahlbänder mit freischwebenden Schwefelkieskristallen. Nach dem Abschluß der Schieferung drangen neue Lösungen auf, die zuerst Arsenkies absetzten und zwar ebenfalls in freischwebenden Kristallen, die aber im Schiefer langprismatisch, im kompakten Kies kurzprismatisch waren. Weiterhin brachten die Thermallösungen Kupferkies, Zinkblende und Bleiglanz, die den Schiefer in unregelmäßigen Massen verdrängten und sowohl die freischwebenden Schwefelkiese als die freischwebenden Arsenkiese rings umschlossen. Da uns aus Ganglagerstätten die sukzessive Auskristallisation von Arsenkies-Kupferkies-Zinkblende-Bleiglanz bei Abnahme der Temperatur geläufig ist, und da wir auch wissen, daß solche Sulfidlösungen ihren Schwermetallgehalt besonders gern dort absetzen, wo schon ältere Sulfide (hier Schwefelkies) vorhanden sind, so verliert das Vorkommen alles absonderliche. Die Annahme einer Schmelzflußerstarrung von Schwefelkies mit porphyrischem Arsenkies und von Kupferkies und Zinkblende + Bleiglanz mit porphyrischen Kristallen, die an der einen Stelle aus Schwefelkies, an der anderen aus Arsenkies bestehen, widerspricht allen Erfahrungen, sodaß zumindest für die Kieslager von Sulitelma eine Entstehung durch Ausscheidung aus Schmelzfluß ganz undiskutabel ist.

Die Erforschung des inneren Ohres

Neue Wege und Ergebnisse

Von Dr. Cl. F. Werner, Universitäts-Ohrenklinik Hamburg

Eine hundertjährige experimentelle Forschung hat uns darüber belehrt, daß das innere Ohr oder Labyrinth der Wirbeltiere nicht nur dem Hören dient, sondern auch eine sehr wichtige Rolle als „Gleichgewichtsorgan" spielt. Wir wissen, daß bei jeder Lage und Bewegung des Kopfes vom Labyrinth Reize ausgelöst werden, die ohne unseren Willen bei der Aufrechterhaltung der normalen Körperhaltung und Bewegung mitwirken. Trotzdem ist es noch sehr zweifelhaft, wie das im einzelnen geschieht und welche Teilaufgabe die 5—7 Sinnesendorgane des Labyrinthes zu erfüllen haben. Besonders umstritten ist auch die Frage, was für Vorgänge bei einer Reizung, d. h. bei einer Lageänderung oder Bewegung des Kopfes sich an den Otolithen und in den Bogengängen usw. abspielen.

Der Widerstreit der Hypothesen erklärt sich daraus, daß es an exakten Tatsachen immer noch mangelt, und daß die bis jetzt entdeckten Tatsachen in einer Flut von Abhandlungen verstreut und daher nicht ausgewertet sind. Das Labyrinth ist einer so vielseitigen Betrachtung zugänglich wie kaum ein anderes Organ und zwingt den Forscher zur strengsten Spezialisierung. Vor allem können wir eine Klärung der schwebenden Probleme und ein wirkliches Verständnis des Labyrinthes nur dann erzielen, wenn wir das Organ von allen erdenklichen Standpunkten aus betrachten und die Forschungsweise der einzelnen Wissenschaftszweige darauf anwenden (Anatomie, Physiologie, Pathologie, Pharmakologie, klinische Otologie, zoologische Systematik usw.). Das ist das Prinzip, mit dem gegenwärtig unter der Leitung von Professor Wittmaack an der Universitäts-Ohrenklinik in Hamburg gearbeitet wird. Dabei werden wiederum zwei Wege beschritten, nämlich erstens die intensive Erforschung des einzelnen Labyrinthes unter den verschiedensten experimentellen Bedingungen und zweitens eine extensive Erforschung der Vielheit von Formen und Funktionen, die in allen Wirbeltierklassen anzutreffen sind.

Für die erste Arbeitsweise ist das Labyrinth des Experimentaltieres — Kaninchen, Meerschweinchen usw. — nur Beispiel zur Erforschung allgemeiner Eigenschaften des Labyrinthes. Der Bau des Säugerlabyrinthes ist schon seit langem bekannt. Seine Funktion, d. h. sein Einfluß auf die kompensatorischen Augenstellungen, den Tonus der Körpermuskulatur usw. ist durch die Utrechter Schule (Magnus, de Kleyn und Mitarbeiter) gründlich erforscht. Wittmaack hat nun die beiden bisherigen Methoden, die anatomische und experimentelle, zu einer dritten vereinigt. Diese histophysiologische oder mikrophysiologische Methode besteht darin, daß man den Reiz im Experiment ausübt, das Tier während der Reizung tötet und fixiert und damit den Reizzustand der Sinnesendorgane festhält. Die im Mikroskop untersuchten feinen reaktiven Veränderungen der Sinnesepithelien und ihrer Deckbildungen beweisen nun, daß die bisherigen grobmechanischen Vorstellungen nicht richtig sind. Wir müssen vielmehr annehmen, daß bei jeder Art von Reizung (Drehung des Tieres, Druck, Kälte und Wärme usw.) ein Wechselspiel feiner hydrostatischer Druckunterschiede auf die

Digitized by Google

Nervenendorgane einwirkt. Die beiden entgegengesetzten Reaktionen, Kontraktion und Expansion, erfolgen in ganz ähnlicher Weise, wenn man das Labyrinth mit entgegengesetzt wirkenden chemischen Substanzen behandelt (z. B. Säure und Base, Pilocarpin und Atropin) und lassen sich zu Krankheitsprozessen des inneren Ohres, nämlich der hypertonischen und hypotonischen Degeneration, in Parallele setzen. Es ergibt sich hier von selbst die Ueberleitung zur experimentellen Pathologie und Pharmakologie, z. B. in der Arbeit von Yamakawa über den Einfluß des Arsens, und zu klinischen Erfahrungen. Es ist außerordentlich wichtig, daß sich ein kontinuierlicher Uebergang von den Erscheinungen der Reizung zu denen des Ausfalls feststellen läßt, wodurch die beiden Gebiete der Normalphysiologie und Pathologie unmittelbar verknüpft werden. Jedenfalls lassen sich durch die Theorie Wittmaacks eine Fülle von Erfahrungen und experimentellen Ergebnissen einheitlich und befriedigend erklären.

Der andere Weg zum Verständnis des Labyrinthes besteht darin, die Mannigfaltigkeit seiner Formen und Funktionsweisen kennen zu lernen und zu erklären. Das Labyrinth hat so ausgeprägte Formmerkmale in so wechselnder Gestaltung, daß man sich wundern muß, warum Artverschiedenheit, Variabilität, Wachstum usw. fast gar nicht studiert worden sind. Man hat nur Stichproben entnommen und die Formbesonderheiten als nebensächliches Beiwerk vernachlässigt. Auch eine vergleichende Physiologie gibt es nur in Ansätzen.

Ich habe nun zunächst bei Fischen versucht, die Formbesonderheiten als Stadien des ontogenetischen Wachstums und als systematische Merkmale zu betrachten und durch die Raumverhältnisse des Schädels sowie mit Hinblick auf ihre Funktion zu erklären. Gerade wenn man die Einheit von Form und Funktion als Hauptproblem verfolgt, sind die anderen Gesichtspunkte unumgängliche Voraussetzung. Das Labyrinth wächst auch nach Abschluß der ersten Entwicklungsvorgänge weiter und erleidet dabei Formänderungen (z. B. in der Dicke und Krümmung der Bogengänge), die für die Funktion nicht gleichgültig sein können. Ferner besitzt das Labyrinth genau wie irgendwelche äußeren Organe des Tierkörpers ganz bestimmte Arteigentümlichkeiten, die zu Schlüssen auf systematische Zugehörigkeit und Verwandtschaft berechtigen. Es ist z. B. sehr bemerkenswert, daß die Haifische von allen Wirbeltieren die kompliziertesten Labyrinthe haben, was auch für die „primitivsten" Arten innerhalb der Gruppe gilt. Man kann darin eine Stütze für die kürzlich geäußerte Auffassung sehen, daß die Haie sehr spezialisierte Formen sind und den knorpeligen Zustand ihres Skelettes erst sekundär erworben haben (Kyle). Beim Vergleich von ca. 30 Hai- und Rochenarten zeigte es sich auch, daß das Labyrinth von der Kopfform abhängt und offenbar je nach den Raumverhältnissen deformiert wird. Es ist klar, daß man aus einer vereinzelten Eigentümlichkeit nicht eine zwingende Folgerung auf die allgemeine Funktion ziehen darf. Zum Beispiel gründete sich die bekannte Theorie von Breuer, daß die drei Otolithen und Maculae in den drei Ebenen des Raumes wirken, auf eine Untersuchung beim Hecht. Ein genaues Studium der Otolithenapparate zeigte aber, daß das für den Hecht nur in geringem Grade und für die übrigen Fische wohl überhaupt nicht zutrifft. Auf diese Weise wurde allen Otolithentheorien die morphologische Basis entzogen. Wir müssen folglich den gesamten Bereich der realisierten Formmöglichkeiten kennen, um zu beurteilen, ob Formbesonderheiten als Ausdruck einer funktionellen Anpassung gedeutet werden dürfen. Aus dem Bau der Otolithenorgane habe ich die Arbeitshypothese abgeleitet, daß die Otolithen der Knochenfische durch Unterschiede des hydrostatischen Druckes wirken, was mit den Ideen Wittmaacks in Einklang steht. Die beiden Wege führen also zum gleichen Ziele.

Die Aufgaben, die ich zu skizzieren versucht habe, sind so vielseitig und umfassend, daß es zu ihrer gründlichen Durchführung wohl einer eigenen Forschungsstätte bedarf, an der Angehörige der verschiedensten Wissenschaften unmittelbar zusammen arbeiten können (Otologen, Anatomen, Physiologen, Zoologen usw.). Denn es ist für den einzelnen Forscher weitaus schwieriger, mit verschiedenen Methoden das gleiche Objekt zu bearbeiten, als umgekehrt.

FORSCHUNGSREISEN

Geologische Untersuchungen im Gebiet des Nordwest-Pamir

Von Dr. Ludwig Nöth, München

Die von der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft in Berlin und der Akademie der Wissenschaften der U. S. S. R. in Leningrad im Jahre 1928 entsandte Expedition hatte die Aufgabe, die bisher ziemlich unbekannten Gebiete des Nordwest-Pamir näher zu erforschen. Ich begleitete die Expedition als Geologe und hatte mir den nordwestlichen Pamir und den westlichen Transalai als Arbeitsgebiet ausersehen. Das Hauptgewicht habe ich darauf gelegt, in möglichst vielen Routen das ganze Gebiet zu bereisen und zu versuchen, einen Ueberblick über den geologischen Aufbau desselben zu bekommen. Dem Entgegenkommen des Expeditionsleiters, Herrn W. R. Rickmers-Bremen, der mir in allem völlig freie Hand ließ, verdanke ich, daß ich meinem Plan in weitestgehendem Maße nachgehen konnte.

Es ist bereits früher[1]) über die geologischen Ergebnisse berichtet worden. Auf diese etwas ausführlicheren Berichte sei hier verwiesen. An dieser Stelle kann kurz von einigen stratigraphischen Resultaten Mitteilung gemacht werden, die in den erwähnten Berichten noch nicht enthalten sind. Sie sind an den entsprechenden Stellen eingeschaltet.

1. Nordwest-Pamir.

Den Kern der palaeozoischen Faltenzüge des Pamirgebietes bilden meistens Granitmassive, die z. T. beträchtliche Ausmaße erreichen. Sie sind, jedenfalls teilweise, älter als die jungpalaeozoische Auffaltung des Gebirges, da sich die Faltenzüge den Granitmassiven anschmiegen. Der Granit ist durchwegs hell und grobkörnig. Das größte Granitmassiv liegt im Gebiete des Sees Karakul im Nordpamir.

Weitverbreitet sind auch kristalline Schiefer, einmal grüne Chlorit- und Epidotschiefer und dann bunte, grün und violett gefleckte Schiefer. In ihnen ist ein kleines Goldvorkommen bekannt geworden, das Nikitin[2]) genauer untersucht hat. Die mineralogische Zusammensetzung der kristallinen Schiefer ist noch genauer zu untersuchen.

Den größten Teil des Nordwest-Pamir nehmen jedoch palaeozoische Sedimente ein, die zumeist sehr stark metamorphisiert sind. Man kann eine Schiefer- und Kalkfazies unterscheiden, die oftmals miteinander verzahnt sind. Die geringen Fossilfunde lassen bisher folgende Schichten feststellen:

1. Helle bis graublaue Kalke mit großen Crinoiden und Muensteroceras ovatum SOW. = Unterkarbon.
2. Dunkle Kalke mit Fusulinen und Kleinfauna, wahrscheinlich permischen Alters.

[1]) Alai-Pamir-Expedition 1928. Deutsche Forschung, Heft 10, Berlin 1929. Die geologischen Ergebnisse der Deutsch-Russischen Alai-Pamir-Expedition 1928. Zentralblatt f. Min., Geol. und Pal. 1929, Abt. B, Nr. 5.

[2]) Nikitin, D. Sur un gisement d'or filonien dans le Pamir. Mat. Géol. Gén. Livr. 9. Com. Géologique Leningrad 1926. (Russisch mit franz. Résumé.)

Digitized by Google

Die Untersuchung der palaeozoischen Fossilien ist jedoch noch nicht abgeschlossen.

Palaeozoikum und kristalline Schiefer sind in generell O-W streichende Falten gelegt, die jungpalaeozoischen, wahrscheinlich permischen Alters sind. (Die Fusulinenkalke sind von der Faltung betroffen worden.) N-S Streichen, von dem in der älteren Literatur so viel die Rede ist, wurde auf größerer Erstreckung nirgends angetroffen.

Diskordant über den palaeozoischen Faltenzügen liegen im Nordwest-Pamir an einigen Stellen ungefaltete rote Konglomerate und Sandsteine mesozoischen Alters (Jura? Kreide?).

Von jüngeren Sedimenten sind nur noch Moränen und im Gebiet des Karakul glaziale? Seetone zu erwähnen.

Die Auffaltung kommt also noch im Jungpalaeozoikum zum Abschluß, wie die ungefalteten kontinentalen mesozoischen Sedimente beweisen. Die jüngere orogenetische Bewegung äußert sich im Pamirgebiet wahrscheinlich als Ueberschiebung. Leider konnte dieser interessanten Frage nicht weiter nachgegangen werden, und ich kann sie nur als auf Fernbeobachtung — Ueberschiebung von Palaeozoikum auf roten Sandstein — gegründete Vermutung angeben.

2. Transalai.

Völlig verschieden von den Pamirketten ist die Transalaikette, besonders deren Nordhang. Waren es dort palaeozoische Schichten, die am Aufbau beteiligt waren, so sind es hier vorwiegend mesozoische, z. T. marine Sedimente, die die Kette aufbauen. Es sind rote Sandsteine und Konglomerate, Mergel und Kalke und helle oder rote massige Hippuritenkalke. Die in ihnen enthaltene Fauna ist individuenreich, aber sehr artenarm. Die Stratigraphie dieses Komplexes ist im einzelnen noch nicht hinreichend geklärt; sicher nachgewiesen ist Oberkreide und Alttertiär. Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, daß auch tieferes Mesozoikum vertreten ist. Die ganze Serie ist intensiv verfaltet und z. T. verschuppt und zwar ist diese Faltung tertiären, wohl mitteltertiären Alters. (Das Alttertiär ist mitgefaltet.) Jünger als diese Faltung sind mächtige Konglomerate und Kalkbreccien, die dem mittleren Transalai im N vorgelagert sind. Sie setzen sich vorwiegend aus Gesteinen der mesozoischen Serie zusammen. Auch sie sind noch von einer späteren Faltung betroffen worden. Die jüngste präglaziale Schichtgruppe sind flachgelagerte Konglomerate am Südfuße des Alaigebirges, die vorwiegend aus palaeozoischen Gesteinen des Alai bestehen. Sie mögen jungtertiären Alters sein. Die glazialen Sedimente werden hier nicht weiter berücksichtigt.

3. Zusammenhang von Nordwest-Pamir und Transalai.

Die Trennungslinie zwischen Pamirketten und Transalai, die teilweise etwas nördlich des Kammes des Transalai verläuft, ist eine Linie von großer tektonischer Bedeutung. Sie ist auf große Erstreckung hin eine nach Norden gerichtete Ueberschiebung der Pamirketten auf den Transalai. Sehr gut erkennt man diese Ueberschiebung im Profil des Passes Kisil art (Hauptweg auf das Pamirplateau). Hier liegen mit ca. 50° Süd fallender Ueberschiebungsfläche palaeozoische Schichten auf roten Sandsteinen der mesozoischen Gruppe. Auch am Westrand des untersuchten Gebietes im Querschnitt des Passes Tersagar erkennt man die hier allerdings sehr steil südfallende Ueberschiebungsfläche von Palaeozoikum auf roten Sandstein.

Ganz anders sind jedoch die Verhältnisse im mittleren Transalai. Hier erkennt man nichts mehr von einer Ueberschiebung; die mesozoische Serie liegt ungestört mit Diskordanz auf steilstehenden palaeozoischen Schichten. Die im Osten und Westen deutliche Ueberschiebung macht also in der Mitte ungestörter Auflagerung Platz, woraus zu erkennen ist, daß es sich nicht um eine Ueberschiebung mit großer Reichweite handelt.

Auf die übrigen Untersuchungen glazialgeologischer, allgemeingeologischer und morphologischer Art kann hier nicht weiter eingegangen werden, da erst die Auswertung des umfangreichen Bild- und Beobachtungsmaterials abgewartet werden muß.

Die Deutsche Heilungkiang-Expedition

Die Deutsche Heilungkiang-Expedition, unternommen und geleitet von dem durch seine große Szetschwanreise (1914—16) bewährten Forscher Walter Stötzner aus Dresden, hat unlängst ihren Abschluß gefunden. Sie begann 1927, wo Stötzner in Begleitung des Geographen Dr. Maier aus Leipzig und eines deutschen Präparators einen Vorstoß in das Ilchuri-alin-Gebirge unternahm. Diese den großen Amurbogen südlich durchschneidende Kette liefert die Quellen des Nonni, eines großen Nebenflusses des Sungari und war geographisch fast unbekannt. Infolge schwerer Malariaerkrankung der Teilnehmer zu vorzeitiger Rückkehr nach Harbin gezwungen widmete sich Stötzner fernerhin vorwiegend dem zoologischen Sammeln und völkerkundlichen Untersuchungen, die namentlich dem südlichen Tungusenstamme der Solonen und dem bisher unbekannten Schamanismus der chinesischen Einwanderer in der Mandschurei galten. Die sammlerischen Ergebnisse auf beiden Gebieten sind ungewöhnlich vollständig und neuartig und großenteils bei den staatlichen Museen für Tierkunde und Völkerkunde in Dresden eingetroffen. Den Sommer dieses Jahres verbrachte der Reisende in Korea und auf der Insel Quelpart, wo ebenfalls lohnende Aufgaben seiner harrten; eine reiche, manches bisher unbekannte bringende ethnographische Ausbeute und wichtige Filmaufnahmen beschäftigten ihn bis zu der im August angetretenen Heimreise.

Dr. Jacobi, Direktor des Zool. Museums Dresden

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Deutschlands Anteil an der neueren Wasserdampf-Forschung

Von Prof. Dr. Ing. Max Jakob,
Physikalisch-Technische Reichsanstalt, Berlin-Charlottenburg

Wasserdampf ist ein derart dominierender Energieträger, daß man meinen möchte, seine Eigenschaften seien bei allen möglichen Drucken und Temperaturen längst ganz genau erforscht und bekannt. Das ist aber leider nicht der Fall. Es bestand vielmehr bisher fast stets ein Mißverhältnis zwischen unserer Kenntnis der Eigenschaften des Wasserdampfes und seiner Anwendung in der Praxis: Die Technik eilte der Physik in immer höhere Druck- und Temperaturgebiete voraus, und die Physik folgt nur langsam, einerseits deshalb, weil ihr die für die Experimentalarbeiten in diesen Gebieten erforderlichen technischen Hilfsmittel wenig vertraut waren, andererseits weil andere theoretisch interessante Gebiete sie mehr lockten.

Es wäre reizvoll, diese Jagd oder vielmehr dieses Nachhinken durch die Jahrzehnte zu verfolgen, würde aber zu weit führen. Hier sollen nur die gegenwärtigen Bemühungen skizziert werden, dem erwähnten Mißverhältnis ein für allemal ein Ende zu machen.

In einer Reihe von Ländern wird seit einem Jahrzehnt systematisch daran gearbeitet. Das allgemeine Ziel besteht — kurz gesagt — darin, den Rauminhalt und den Wärmeinhalt von Dampf bei jeder Temperatur und jedem Druck zu bestimmen, wobei zu beachten ist, daß Temperatur und Druck unabhängig voneinander variiert werden können.

In England unterstützt seit Kriegsende die British Electrical and Allied Manufacturers Association mit Staats-

Digitized by Google

subvention die Arbeiten von Callendar auf diesem Gebiet, in Amerika haben sich unter Führung der American Society of Mechanical Engineers drei große Forschungsinstitute zu einer Arbeitsgemeinschaft zusammengeschlossen, in der Tschechoslovakei hat die Masaryk Akademie der Arbeit eine große experimentelle Untersuchung veranlaßt. In Frankreich, dessen großer Experimental-Physiker Henri Victor Regnault in der Mitte des vorigen Jahrhunderts die ersten vorbildlichen Arbeiten über die Eigenschaften des Wasserdampfes ausführte, wird daran zurzeit nicht wesentlich gearbeitet, in Deutschland aber bemüht man sich, in der Wasserdampfforschung mit an der Spitze zu bleiben.

Es mag daran erinnert werden, daß von unserem Land vor 25 Jahren jene graphische Darstellung der Zustandsgrößen des Wasserdampfes ausgegangen ist, die als Mollier-Diagramm in der ganzen Welt bekannt und angewendet wurde, und daß in Deutschland — ebenfalls seit einem Vierteljahrhundert — neben vielen Arbeiten einzelner Forscher die Physikalisch-Technische Reichsanstalt und das Laboratorium für technische Physik der Technischen Hochschule München eine Reihe der wichtigsten Beiträge zur Wasserdampfforschung geliefert haben. Zurzeit wird in diesen Instituten hauptsächlich an zwei Teilproblemen gearbeitet: In München wird die Bestimmung der zur Ueberhitzung gesättigten Dampfes erforderlichen Wärme (Ueberhitzungswärme), eine Arbeit, die von Knoblauch und Jakob vor etwa 25 Jahren begonnen wurde, bei immer höheren Drucken fortgesetzt. Neuerdings haben Knoblauch und Koch Meßergebnisse für Drucke bis 120 at (Atmosphären) und Temperaturen bis 450° veröffentlicht, und zurzeit führen sie diese Versuche bei noch höheren Drucken weiter. Die Bereitstellung der Mittel für diese Arbeit durch die Jahrzehnte ist ein besonderes Verdienst des Vereines deutscher Ingenieure.

In der Reichsanstalt andererseits arbeite ich mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft an der Bestimmung der zur Verdampfung von Wasser erforderlichen Wärme (Verdampfungswärme). Die Messungen schließen sich an die vor 20 Jahren bis 10 at (180°) durchgeführten Versuche von Henning an. Das Verfahren besteht darin, auf Sättigungstemperatur erhitztes Wasser durch Zufuhr elektrisch erzeugter und gemessener Wärmeenergie zu verdampfen, den Dampf dann bei gleichem Druck wieder zu kondensieren und aufzufangen. Die Wärmeverluste müssen durch geeignete Konstruktion auf ein Minimum reduziert und genau gemessen werden. Das Siedegefäß, der elektrische Heizkörper und die Ventile mußten für hohe Drucke und Temperaturen gebaut werden; besondere Maßnahmen waren erforderlich, um den chemischen Angriff von Wasser und Dampf auf die Apparatur zu verringern. Nachdem ich zunächst allein die Versuche bis zu 210° (20 at) durchgeführt hatte, habe ich sie gemeinsam mit Dipl.-Ing. Fritz bis zu 250° (40 at) und neuerdings bis 300° (88 at) fortgesetzt; zurzeit sind wir mit Messungen bei 310° (101 at) beschäftigt. Unsere Versuche haben in diesem ganzen Gebiet die Verdampfungswärme mit einer Genauigkeit von etwa ± 2 Promille ergeben, und mit annähernd der gleichen Genauigkeit konnte daraus der Rauminhalt des gesättigten Dampfes berechnet werden.

Die Bedeutung dieser Arbeit liegt darin, daß die Verdampfungswärme in dem von uns erforschten Gebiet den Hauptanteil des gesamten Wärmeinhalts auch von überhitztem Dampf bildet und daß so weit gehende und so genaue Messungen der Verdampfungswärme von anderer Seite noch nicht veröffentlicht worden sind. Unsere Werte wurden daher auch bei einer internationalen Dampftafel-Konferenz, die im Juli d. Js. in London stattfand, als eine Hauptgrundlage neu zu schaffender internationaler Dampftafeln anerkannt. Das gleiche gilt für die in München gemessenen Werte der Ueberhitzungswärme des Dampfes. Deutschland war daher — hauptsächlich dank der Unterstützung dieser Arbeiten durch die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft und den Verein deutscher Ingenieure — in der Lage, wesentliche Beiträge zu dieser internationalen Gemeinschaftsarbeit zu liefern.

Sobald unsere Messungen der Verdampfungswärme in der Reichsanstalt bei 101 at abgeschlossen sind, wollen wir mit dem gleichen Siedegefäß als Dampferzeuger Messungen der Zähigkeit des überhitzten Wasserdampfes oberhalb 10 at in Angriff nehmen, da auch diese für Dampfströmung und Wärmeübertragung wichtige Eigenschaft des Wasserdampfes bei hohen Drucken noch ganz unbekannt ist.

Eine andere ebenfalls von der Notgemeinschaft unterstützte Untersuchung, die ich gemeinsam mit Regierungsrat Dr.-Ing. Erk und Dipl.-Ing. Eck ausführe, betrifft den Wärmeübergang beim Kondensieren von Sattdampf und Heißdampf. Teilergebnisse dieser Untersuchung sind bereits veröffentlicht. Ich behalte mir vor, darauf in einem besonderen Bericht einzugehen.

DEUTSCHE INSTITUTE

Das Nordsee-Institut auf Norderney

Das Nordseeinstitut auf Norderney hat seine Arbeiten, die ja im wesentlichen auf strahlungs-klimatologischem Gebiete liegen, erfreulicherweise auf rein geophysikalische Probleme ausgedehnt. Wie Dr. Galbas, der Leiter des strahlungs-klimatologischen Stationsnetzes berichtet, werden regelmäßige Messungen der Sonnenstrahlung in der freien Atmosphäre bei Flugzeugaufstiegen unternommen. Der erste erfolgreiche Versuch kam am 10. Juni zur Ausführung; bei einer später erreichten Höhe von 3500 m wurde bei einer Sonnenhöhe von 37° die Strahlungs-Intensität von 1,67 gr cal/cm² min gemessen. Die Messungen versprechen eine aufschlußreiche Erweiterung des Programms der aerologischen Flugzeugaufstiege zu werden.

GEDENKTAGE

Franz v. Holtzendorff zu seinem hundertsten Geburtstage

Am 14. Oktober 1829 wurde der Jurist Franz v. Holtzendorff zu Vietmannsdorf in der Uckermark geboren. Der Vater, aus berühmtem brandenburgischen Adelsgeschlecht, war ein Vorkämpfer bürgerlicher Freiheit. Seine Gestalt hat dem Leben des Sohnes Richtung und Grundstimmung gegeben. Dieser, vorgebildet an der Fürstenschule zu Pforta, widmete sich von Ostern 1848 an dem Studium der Rechte an den Universitäten Berlin, Heidelberg und Bonn. Zu Berlin 1852 promoviert, 1857 auf Grund der Schrift De causis poenae mitigandae für öffentlich-rechtliche Fächer habilitiert, wurde H. dort 1860 zum a. o. Professor ernannt, 1873 zum Ordinarius, folgte aber in demselben Jahre dem Ruf an die Universität München auf eine ordentliche Professur für Kriminalrecht, Völkerrecht und allgemeines Staatsrecht. Dieses Lehramt bekleidete er, ein beliebter, anregender Dozent, bis zu seinem Tode. Berufungen in den japanischen Staatsdienst schlug er aus (1877). Seit längerer Zeit leidend ist er zu München am 4. Februar 1889 verschieden.

Dieses verhältnismäßig kurze Leben war von einer ins Weite und Breite greifenden, höchst fruchtbaren Wirksamkeit erfüllt. Ein Hauptinteresse H.'s, wenn auch keineswegs das einzige, galt dem Strafrecht. Ueber Holtzendorff führt die geistige Linie, die den älteren Mittermaier mit Franz v. Liszt verbindet. Er hat das Licht des liberalen Gedankens, das Montesquieu und Feuerbach in das Strafrecht getragen hatten, an die Gegenwart weitergegeben, zugleich aber die soziale Wendung der heutigen Kriminalpolitik vorbereitet. Mehr

Digitized by Google

Rechtspolitiker als Dogmatiker und weit entfernt von jener Hegelorthodoxie, in der die Kriminalistik seiner Zeit noch vielfach befangen war, gewann er seinem Gegenstand eine Reihe von Fragen ab, die auch Fragen des heutigen Tages sind. Grundlegende Arbeiten widmete er der Deportation (1859) und der Empfehlung des irischen Strafvollzugs (1859, 1861, 1865), dessen wesentliche Gedanken immer mehr zur Herrschaft gelangt sind. Es folgten die literarische Fehde gegen das Wirken des Rauhen Hauses in den preußischen Strafanstalten (1861—62), die Schriften über die Reform der Staatsanwaltschaft im Sinne der Unabhängigkeit und Unabsetzbarkeit (1864—65), die Untersuchung über Mord und Todesstrafe, ein Hauptwerk der abolitionistischen Richtung (1874), und die Verteidigung des Grafen Harry v. Arnim (1875). Ueber Todesstrafe, Vollzug der Freiheitsstrafe, Kriminalpsychologie pflegte Holtzendorff öffentliche Vorlesungen zu halten. Von Einzelwerken aus anderen Gebieten der Wissenschaft sind insbesondere die dem Vater gewidmeten Prinzipien der Politik (1869) zu nennen. Zahlreiche Abhandlungen erschienen in Zeitschriften des In- und Auslandes. In den späteren Jahren Holtzendorffs lag der Schwerpunkt seiner schriftstellerischen Tätigkeit in den namhaften Beiträgen zu den von ihm ins Leben gerufenen und geleiteten wissenschaftlichen Sammelunternehmungen.

Mit diesen wertvollen Unternehmungen hat er glänzende Fähigkeiten als Organisator bewiesen und unvergängliche Verdienste um die Entwicklung des juristischen Bücherwesens erworben. Der Enzyklopädie der Rechtswissenschaft (1870—71), die rasch weitere Auflagen erlebte, folgten die Handbücher des deutschen Strafrechts (1871—77) und des deutschen Strafprozeßrechts (1877—79), das Handbuch des Völkerrechts, ein Standardwerk seiner Zeit (1885—89), und Hs. Lieblingsschöpfung, das Handbuch des Gefängniswesens (1888).

Seine organisatorische Begabung bewährte sich aber noch auf vielen anderen Gebieten. Er schuf die Allgemeine Deutsche Strafrechtszeitung (1861—73) und das später von Schmoller redigierte Jahrbuch für Gesetzgebung, Verwaltung und Rechtspflege und leitete von 1886 bis zu seinem Tode den „Gerichtssaal". Er gab die erste Anregung zur Gründung des deutschen Juristentags (1860) und wirkte maßgebend für die Einrichtung der internationalen Gefängniskongresse. Er war Vize- und Ehrenpräsident der ständigen internationalen Gefängniskommission, führendes Mitglied und (1883—85) Präsident des Institut du droit international. Von Staatsoberhäuptern und gelehrten Gesellschaften geehrt, mit bedeutenden Beziehungen in allen Ländern, wurde er dem Auslande mehr und mehr zum Repräsentanten deutscher Rechtswissenschaft. Ein großer Teil seiner Schriften wurde in fremde Sprachen übersetzt, wie auch er vieles ins Deutsche übertragen hat, so das Internationale Privatrecht Westlakes (1884). Nicht zuletzt förderte er Frauenbewegung und Volksbildung, besonders als Gründer und Mitarbeiter der Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge und der Deutschen Zeit- und Streitfragen (840 und 330 Nummern).

Ueber alle diese und andere Einzelziele und -leistungen hinaus war Franz v. Holtzendorff ein bedeutender Mensch, Aristokrat vor allem durch die Höhe seiner Bildung und Gesittung, weit gereist, ein Freund der Antike, ein Meister der Form in der deutschen Sprache nicht nur, sondern auch in der englischen, französischen, italienischen, unbeirrbar im Dienste der Freiheit, des Friedens und der Humanität. Sein Name lebt in der Holtzendorff-Stiftung weiter, sein Geist dort, wo die edlen Geister der Nation versammelt sind.

Max Denzler, Staatsanwalt im Bayer. Justizministerium München

Rudolf Geyer †

Mit Rudolf Geyer ist ein bedeutender und eigenartiger Vertreter der Arabistik dahingegangen. Aus der nicht geringen Zahl orientalischer Sprachen, die er sich in früher Jugend angeeignet, hat innerhalb der semitischen Idiome die wissenschaftliche Durchdringung des Klassischarabischen die größte Macht über sein Schaffen gewonnen: und innerhalb des arabischen Kulturkreises hat ihn das Beduinentum über die nur philologische Betrachtung hinausgeführt. Die Beduinenkultur aber erschien ihm in der altarabischen Poesie am reinsten kristallisiert. Aus dem Gegensatz ihres Wesens zu all dem, was sonst noch semitisch heißt, ist seine gefühlsmäßige und wissenschaftliche Einstellung zur Semitistik zu begreifen. Für ihn war nur der Beduine der reinrassige Semit und bloß seine Art für Beurteilung und Verständnis der Semiter ein geeigneter Maßstab. Darum hielt er auch das Fach der Semitistik eher für einen Adnex der Arabistik als diese für einen Teil des Ganzen; neben kulturhistorischen und ethnologischen haben auch Rassenprobleme sein Denken beherrscht. Diese Beobachtungsweise wurzelte jedoch auch im Zwang der Tatsache, daß eine das Wesentliche geordnet zusammenfassende und selbstgewonnene Uebersicht des semitischen Gesamtgebiets dem Einzelnen immer schwieriger wird. Dem läuft eine Bewegung parallel, die letzten Endes im Weltkrieg ihre Wurzel hat: die zunächst innerarabische Geschichte des Islams führt, über die Abbasidenzeit bis in die Neuzeit verfolgt, notwendig zur Beschäftigung mit nichtsemitischen Völkern und Sprachen: es wächst eine eigene historische Wissenschaft, die Islamkunde heran, welche die Loslösung des Arabischen von den Schwestersprachen fördert. Innere Neigung und äußere Umstände haben auch ihm die Probleme der Forschung und des Unterrichts gestellt. Sie führten dazu, daß er einer der besten Kenner altarabischer Poesie, das Beduinentums, seiner Kultur und Sprache wurde. Seine Textausgaben und Kommentare, seine sachlichen und sprachlichen Exkurse haben wie die ihnen verwandten Arbeiten W. Ahlwardts bleibenden Wert. Es ist ihm nicht vergönnt gewesen, sein Lebenswerk zu vollenden: der Textband des Diwan al-Ascha ist bereits erschienen; daß die zwei ausstehenden aus seinem Nachlaß herausgegeben werden, ist unsere Hoffnung.

Prof. Dr. Nicolaus Rhodokanakis, Universität Prag

Carl Stooß zum achtzigsten Geburtstage

Carl Stooß wirkte fast bis zum Ausgang des vorigen Jahrhunderts in seiner Vaterstadt Bern als Richter und als Professor des Strafrechts. Als Nachfolger Wahlbergs nach Wien berufen widmete er sich über zwei Jahrzehnte der Lehre des österreichischen Strafrechts. Schon seine erste größere Schrift „Zur Natur der Vermögensstrafen" 1878 ist durch die eindringende Methode der Untersuchung und die Klarheit der Gedanken und des Ausdruckes ausgezeichnet. Seine Grundzüge des Schweizer Strafrechts, 1892/93, eine umfassende, systematische und rechtsvergleichende Darstellung des Strafrechts der Kantone, haben zuerst das Strafrecht der Schweiz wissenschaftlich verarbeitet, sein Studium auch dem Fernerstehenden ermöglicht. „Operation und ärztliche Behandlung", 1898, versucht eine neue Lösung der seither viel erörterten Frage des Verhältnisses zwischen Strafrecht und Tätigkeit des Arztes. Das Lehrbuch des österreichischen Strafrechts, 1909, 2. Aufl. 1912, hat der Verfasser seinen Wiener Hörern gewidmet. Es beruht auf eingehenden geschichtlichen Studien und ist von dem Bestreben erfüllt, die jungen Juristen zu treuen Dienern des Gesetzes zu erziehen. Stooß' vielbesuchtes Seminar hat eine Fülle von Anregung geboten. Franz Exner (Leipzig) und Theodor Rittler (Innsbruck) sind aus ihm hervorgegangen. So reiche Verdienste sich Stooß als akademischer Lehrer und als Schriftsteller, auch durch die Herausgabe der Schweizer Zeitschrift für Strafrecht erworben, seine größte Leistung ist und bleibt doch sein Vorentwurf zu einem Schweizer Strafgesetzbuch (samt Motiven 1893/94), durch den er die Grundlage für die jetzt bevorstehende Vereinheitlichung des eidgenössischen Strafrechts gelegt, den Streit zwischen der klassischen und

Digitized by Google

der soziologischen Strafrechtsschule überwunden, die Gesetzgebung anderer Länder befruchtet und gezeigt hat, wie man auch in einem Strafgesetzbuch Klarheit der Gedanken und Schönheit der Sprache verbinden kann. Wenn am 13. Oktober der Geburtstag Carl Stooß' zum achtzigsten Mal wiederkehrt, dann grüßen die Strafrechtler aller Länder dankerfüllt den großen Gelehrten und Kriminalpolitiker; mit besonders herzlicher Dankbarkeit senden wir Oesterreicher dem großen und treuen Sohn der Schweiz unsre Wünsche nach Graz, wo ihm auch fernerhin ein schöner Lebensabend beschieden sein möge, ihm, der Jahrzehnte seines reichen Wirkens Oesterreich gewidmet hat.

Prof. Dr. Wenzeslaus Gleispach, Universität Wien

PERSONALNACHRICHTEN

Berufungen und Ernennungen

Berufung auf ordentliche Professur angenommen: Der Professor für öffentliches Recht, Dr. Ernst Wolgast (Königsberg), an die Universität Rostock.

Zu ordentlichen Professoren wurden ernannt: An der Universität Erlangen der a. o. Professor für Mathematik, Dr. Wolfgang Krull. — An der Universität München der a. o. Professor für Tierheilkunde, Dr. Anton Otto Stoss.

Todesfälle

Gestorben sind: Der Professor für Chemie, Dr. Heinrich Beckhurts (Braunschweig). — Der Professor für Chemie, Dr. Richard Zsigmondy (Göttingen).

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Die Internationalen Kongresse für Entomologie

Von Dr. Walther Horn, Deutsches Entomologisches Museum der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft

Seit langem hatte ein Bedürfnis für internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiete der Insektenkunde bestanden, und zwar gingen diese Bestrebungen von der systematischen Entomologie aus. Der Gründer der Int. Ent.-Kongresse ist der Deutsch-Engländer Karl Jordan vom Zool. Museum in Tring (England). Im März 1909 wurde durch seine Initiative ein aus vier Mitgliedern bestehendes provisorisches Komitee gebildet: Jordan übernahm die Propaganda für England und Süd-Amerika, der Franzose Janet für Frankreich, Spanien und Portugal, der Belgier Severin für Belgien, Holland, Nord- und Zentral-Amerika; mir selbst fielen die übrigen Länder Europas zu. Auf diese Weise kam 1910 der I. Int. Ent. Kongreß in Brüssel zustande, dessen Präsident der Belgier Prof. Lameere war: ca. 250 Entomologen aus 24 Ländern fanden sich ein; Deutschland wies 25 Teilnehmer auf.

Der Erfolg des Kongresses war so günstig, daß bereits zwei Jahre darauf für Oxford der II. Kongreß zusammenberufen wurde. Das Exekutiv-Komitee wurde durch je einen Engländer und Amerikaner erweitert. In Oxford kamen 1912 wiederum ca. 250 Entomologen zusammen, welche sich auf 34 Länder verteilten; Deutschland war mit 23 Teilnehmern vertreten.

Der III. Kongreß sollte innerhalb des deutschen Sprachgebietes fallen und 1915 in Wien abgehalten werden; der Weltkrieg warf aber all diese Hoffnungen über den Haufen. 1923 begannen jedoch schon die ersten vorsichtigen Wiederaufnahme-Verhandlungen. Tatsächlich sind dann auch die Entomologen die ersten Zoologen gewesen, welche die Kraft in sich fühlten, einen Internationalen Kongreß nach dem Weltkriege zusammenzurufen: Er fand 1925 in Zürich statt. Natürlich waren die Schwierigkeiten in jeder Hinsicht groß gewesen. Der belgische und französische Vertreter des Exekutiv-Komitees traten aus, als sie hörten, daß die Wahl auf Zürich fallen sollte; zwei andere Herren des Komitees verhielten sich passiv, sodaß nur Dr. Jordan und ich selbst als aktive Mitglieder des alten Exekutiv-Komitees übrig blieben. Dazu kam, daß die russische Regierung ihren Entomologen das Betreten der Schweiz verbot. Trotzdem war der III. Int. Ent. Kongreß in Zürich ein großer Erfolg. Es kamen ca. 290 Teilnehmer zusammen, welche aus 27 verschiedenen Ländern stammten. Die Zahl der Delegierten betrug 107. Deutschland war nächst den Engländern am zahlreichsten vertreten. Präsident war Dr. A. v. Schulthess-Schindler. Eine der wichtigsten Resolutionen (deutscher Vorschlag) des Kongresses behandelte die Bedeutung der systematischen Entomologie und der Bibliographie als unbedingt notwendige Grundlage für die angewandte Entomologie, wie seitdem in den Int. Ent. Kongressen die angewandte Entomologie immer mehr in den Vordergrund trat. In das Exekutiv-Komitee wurden neu gewählt: Prof. Jeannel von Paris und Prof. Sjöstedt von Stockholm. Die Kongreß-Verhandlungen (646 S. und 20 Tafeln) wurden in Deutschland gedruckt, was der beste Beweis dafür ist, daß Deutschland auf diesem ersten Kongreß nach dem Weltkrieg bereits voll und ganz anerkannt worden ist. Die „Verbindungs"-Sprache in Zürich war in erster Linie deutsch.

Einem lang gehegten Wunsch der amerikanischen Entomologen entsprechend wurde der IV. Int. Ent. Kongreß nach Ithaca, N. Y., einberufen, wo er im August 1928 stattfand. Präsident war Dr. L. O. Howard. Die Zahl der Mitglieder betrug über 600, welche sich auf 32 Länder verteilten. Deutschland war durch zehn Entomologen vertreten, dazu noch zwei im Ausland lebende Reichsdeutsche. Eine der bedeutungsvollsten Resolutionen (wiederum deutscher Vorschlag) betraf ein zu gründendes „Entomologisches Institut für Internationalen Dienst". Wegen pekuniärer Schwierigkeiten der Drucklegung (ca. 1300 S.!) wurde auch diesmal eine deutsche Druckerei gewählt.

Der V. Int. Ent. Kongreß wird 1932 in Paris stattfinden; Präsident wird der Pariser Prof. Paul Marchal sein.

Auf den Internationalen Entomologischen Kongressen haben die deutsche, französische und englische Sprache stets vollkommen gleichberechtigt nebeneinander gestanden.

Die zurzeit vorhandene Organisation der Int. Ent. Kongresse besteht aus einem Exekutiv-Komitee, welches sich aus folgenden Herren zusammensetzt: Dr. H. Eltringham-Oxford, Dr. W. Horn-Berlin-Dahlem, Dr. R. Jeannel-Paris, Dr. O. A. Johannsen-Ithaca, Dr. K. Jordan-Tring, Dr. Y. Sjöstedt-Stockholm. Der ständige Sekretär des Exekutiv-Komitees ist Dr. Jordan. Jeder der Herren wird für die Dauer von drei Kongressen gewählt (also für ca. zehn Jahre); Wiederwahl ist zulässig. Anlehnung an andere Organisationen haben die Int. Ent. Kongresse bisher abgelehnt, um vollständig selbständig zu sein. Die Bedeutung der Tagungen liegt sowohl auf dem Gebiete der theoretischen als auch angewandten Entomologie: wegen der letzteren haben sie für die Weltwirtschaft eine große praktische Bedeutung!

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade, Berlin N 65.

Digitized by Google

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden.
„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 20. Oktober 1929 Nr. 30

LICK OBSERVATORY UNIVERSITY OF CALIFORNIA NOV 5 29

Inhaltsverzeichnis: Saccharomyces Winlocki, die Hefe aus den Pharaonengräbern, Prof. Dr. Johannes Grüß, S. 341 / Neues vom Kaiser Tiberius, Prof. Dr. Ernst Kornemann, S. 342 / Germanische Heldensage, Prof. Dr. Hermann Schneider, S. 343 / Statistik der veränderlichen Sterne, Dr. Cuno Hoffmeister, S. 344 / Ueber Regenerationsvorgänge bei einigen Meeresalgen, Prof. Dr. Gottlieb Haberlandt, S. 345 / Ueber die Massenvermehrung der Schadinsekten, Regierungsrat Dr. Ernst Janisch, S. 346 / Das Photographieren mit infraroten Strahlen in der Physiologie und Medizin, Prof. Dr. Alfred Gigon, S. 347 / Technik und Kultur im deutschen Volke, Prof. Dr. Hermann Stremme, S. 348 / Gedenktage, S. 349 / Literatur-Uebersicht, S. 351 / Personalnachrichten, S. 351 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 351

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Saccharomyces Winlocki, die Hefe aus den Pharaonengräbern[1])

Von Prof. Dr. Johannes Grüß, Berlin

Die Erfolge, welche sich bei der Untersuchung von Obstresten aus den Alamannengräbern bei Oberflacht i. Westf. ergeben hatten[2]), regten zu weiteren Forschungen an, die sich auf den Inhalt alter Trinkgefäße aus den Pharaonengräbern erstreckten. Die Trockenheit der Luft Aegyptens begünstigt in hohem Maße die Mumifizierung der höchsten bis herab zu den niedrigsten Organismen, und daher wurde denn auch in dem Wandbelag aller untersuchten Krüge, Karaffen, Becher usw. eine Reihe der verschiedenartigsten Gebilde tierischen und pflanzlichen Ursprungs entdeckt. Die Untersuchung wurde hauptsächlich nach der Richtung hin ausgeführt, um zu ermitteln, welchen Gärungsprozeß der ehemalige Inhalt der Trinkgefäße durchgemacht hatte. Diese wurden, wohl immer angefüllt mit einer Maische, Most oder auch der vergorenen Flüssigkeit selbst, dem Toten auf seiner Reise in Osiris' Reich mitgegeben. Die Entwicklung und Vermehrung der Gärungsorganismen in diesen Nährlösungen wurde begünstigt durch die hohe Temperatur in den Bestattungsräumen und durch das Material der Krüge usw., die meist aus rotem porösen Ton hergestellt waren, wodurch die Gärungsmasse ausreichend durchlüftet wurde. Schließlich trocknete dieselbe ein und bildete einen mehr oder weniger dicken Wandbelag.

Nach Entfernung der rezenten Staubschicht wurde die Wanddecke mit einem angefeuchteten breiten Borstenpinsel abgestrichen, der dann auf dem Objektträger abgetupft wurde.

Die Grundlage der Untersuchung lieferte das Material, welches mir von H. E. Winlock, dem Leiter der Ausgrabungen des Metropolitan Museum of Arts in New York, zugestellt worden war. Es stammte aus einem zerbrochenen Bierkrug aus dem Grabe des Wah (XI Dynastie, Theben, ungefähr 2000 v. Chr.). Dieser Inhalt bestand fast nur aus Hefen, untermischt mit vereinzelten korrodierten Stärkekörnern. Der Hauptbestandteil dieser Hefenmenge hatte eine charakteristische Form und Größe. Diese Hefe habe ich zu Ehren desjenigen, dem wir sie verdanken, Saccharomyces Winlocki genannt.

Es war nun leicht, diesen Gärungsorganismus auch in allen den alten ägyptischen Trinkgefäßen aufzufinden, außerdem noch in den Brotüberresten. Die Biermaische wurde von den Aegyptern nicht wie bei uns aus geschrotetem Malz, sondern aus zerstückeltem Bierbrot hergestellt, welches eine länglich spindelartige Form hatte und schwach angeröstet war. Daher waren in den Rückständen stets noch Stärkekörner anzutreffen.

In den typischen Weinkrügen fand sich eine andersartige Hefe neben vereinzelten Kristallen von weinsauren Salzen. In einem alabasternen Prunkkruge des Berliner Museums, der aus einem Königsgrab von Abydos stammte, ließ sich auf diese Weise nachweisen, daß er abwechselnd mit Bier und Wein gefüllt wurde.

Chronologisch ließ sich die Winlockhefe bis in die älteste Kulturzeit hin verfolgen. Als Beispiel hierfür sei das mittlere der drei Trinkgefäße Abb. 1 angeführt (Berliner Museum, ca. 3300 v. Chr. aus Negade). Die letzte Bierfüllung wurde durch Menschenhand ausgegossen. Diese Kunde bringt uns die Schuppe eines Schmetterlingsflügels, die sich in dem Bodensatz zwischen Winlockhefen und Stärkekörnern auffinden ließ. Diese Hefe mit dem ehrwürdigen Alter von ungefähr 5000 Jahren ist in unserer Abbildung 2 mikrophotographisch von der Firma C. Zeiß-Jena hergestellt worden und war noch stark verunreinigt durch andere wilde Hefen und Bakterien. Ein weiterer Fund, mir zugestellt wieder durch Herrn Winlock, enthielt jedoch

Abb. 1. Tönerne Trinkgefäße aus Negade und Abusir el-Meleq, spätvorgeschichtlich, etwa 3300 v. Chr.

[1]) Tageszeitung für Brauerei. Jg. XXVI Nr. 237, Jg. XXVII Nr. 59 u. 110, Jg. XXVII Nr. 145.

[2]) Wochenschrift für Brauerei. Jg. XLIV. S. 619.

Digitized by Google

den Saccharomyces Winlocki in fast reiner Form. Diese Hefe wiederum stammte aus einem Krug aus dem Grabe der Königin Merit Amûn ca. 1000 v. Chr. Damit hatten die alten ägyptischen Brauer ihren Gärungserreger so ziemlich in Reinzucht hergestellt — freilich nicht in unserm modernen Sinne. Diese Reinzüchtung war nur

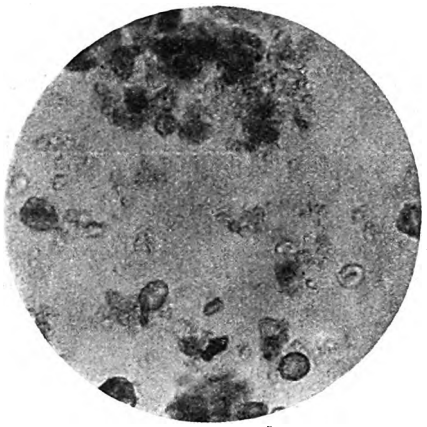


Abb. 2. Hefen des Wandbelags aus dem mittleren Trinkgefäß der Abb. 1 im Alter von ca. 5000 Jahren

dadurch möglich, daß die Aegypter die Regeln ihres Zuchtverfahrens 2000 Jahre hindurch streng innegehalten hatten.

Die Verunreinigungen des Wandbelags der untersuchten Gefäße stammten aus dem zur Maische verwendeten Wasser, aus der Luft und dem Erdboden (charakteristischer Wüstenstaub): es waren die verschiedenartigsten Haargebilde von Pflanzen und Tieren, Algen aus dem Nil, Blatt- und Wurzelteilchen, Flügel- und Hautteilchen von Schmetterlingen und Käfern usw. So z. B. enthielt ein alter Bierkrug (3000 v. Chr.) statt der zusammengetrockneten, aus dem Bierbrot hergestellten Maische einen wirr zusammengeballten Haufen von violett schimmernden Flügeldecken noch jetzt in Agypten auf Abfällen vorkommender Käfer (Necrobia rufipes und Cleride, Uloma culinaris), dazu deren Köpfe, Beine und Skeletteile nebst Eischalen, Larven- und Puppenhäuten.

Es ließ sich sogar noch konstatieren, daß in einem alten Röhrenkrug der Frühzeit (gefunden bei Sakkara, 3000 v. Chr.) das Bier sauer geworden war, da in dem Wandbelag die Häute von Essigälchen auftraten. In anderen Krügen herrschten dagegen die Ueberreste von gewissen Infusionstierchen vor (Rhizopoden).

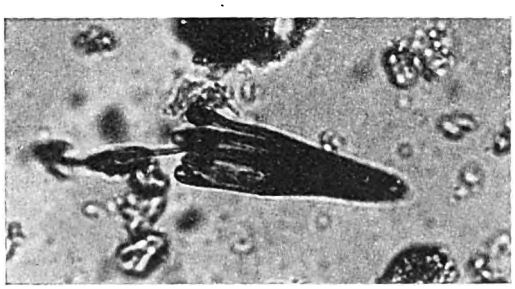


Abb. 3. Ein unbekannter Wurzelfüßler aus dem Bodenbelag eines Weinkruges von Amarna 1370 v. Chr.

Von ganz unbekannten Organismen sei einer hier vorgeführt, da vielleicht der eine oder der andere von auswärtigen Kollegen darüber Auskunft geben könnte. Dieses Gebilde wurde in einem Weinkrug (Amarna, 1370 v. Chr., Berliner Museum) entdeckt und hat (s. Abb. 3) die Form eines zugeklappten Schirmes mit fünf Stäben, während der Halter statt in eine Krücke in eine Pfeilspitze mit doppeltem gekreuzten Widerhakenpaar ausläuft (Schirmlänge = 35 μ, Schirmbreite oben = 12,5 μ, Pfeilfadenlänge = 22,5 μ).

Ferner sei erwähnt, daß sich noch die Art des Bieres, mit dem ehemals ein Krug oder Trinkbecher angefüllt worden war, feststellen ließ, ob es ein Emmerkorn- oder Gerstenbier gewesen war und in einigen Fällen auch die Färbung, ob Schwarzbier oder helles Bier das Trinkgefäß anfüllte.

Schließlich sei noch die Frage nach der Herkunft der Winlockhefe beantwortet: sie war eine sog. wilde Hefe und zwar eine Blumenhefe (Anthomyces), welche ursprünglich mit dem Honig in die Biermaische gelangte. Diesen verwandten die Babylonier, um den Alkoholgehalt zu erhöhen, ein Verfahren, das auch die alten Aegypter übernahmen. Durch stetiges Innehalten der Gärungsbedingungen entwickelte sich aus der wilden Honighefe die kulturelle Winlockhefe. Es wäre aber auch möglich, daß jene wilde Hefe von einer der auf Datteln, Feigen oder der bitteren Orange (Citrus amara) vorkommenden Arten abstammt; doch erscheint die erste Annahme die wahrscheinlichste zu sein.

Neues vom Kaiser Tiberius

Von Prof. Dr. Ernst Kornemann, Universität Breslau

Rein menschlich betrachtet ist Tiberius die ergreifendste Gestalt unter den römischen Kaisern. Ein Mensch von hohen Qualitäten in geistiger und sittlicher Beziehung, belastet mit dem Erbe eines alten vornehmen Geschlechts in viel höherem Grade als der aus tieferer Schicht emporgestiegene Vorgänger und Staatsschöpfer, ist es ihm nicht vergönnt gewesen, in den entscheidenden Jahren seines langen Erdendaseins eine dem ererbten und erworbenen Lebensinhalt entsprechende Stellung einzunehmen.

Nach Agrippas Tod (12 v. Chr.), des Mitregenten seit 18 v. Chr., blieb der Posten des „Zweiten" im Prinzipat[1]) zunächst unbesetzt. Tiberius wurde als der älteste Stiefsohn des Augustus zunächst nur der Platzhalter für die beiden präsumptiven Nachfolger im Prinzipat, die Enkelsöhne Gaius und Lucius Caesar, die durch seine Verheiratung mit Iulia, Augustus' einzigem Kind, nun die Stiefsöhne von Augustus' Stiefsohn wurden. Eine Doppelbelastung schwerster Art war es, ungezogene, als Prinzen stark verwöhnte Knaben ins Haus zu bekommen und nach Auflösung einer überaus glücklichen Ehe mit einer Tochter Agrippas die Iulia übernehmen zu müssen, eine Frau, die in jeder Hinsicht, vor allem aber in ihrer lockeren Auffassung der Ehe, das gerade Gegenteil des vornehmen altrömisch-strengen Claudiers war.

Dies gab ihm den ersten Stoß. Trotz der Verleihung der tribunizischen Gewalt im Jahre 6 v. Chr., wodurch er in die Position des Agrippa einrückte, ging er, angewidert von dem schamlosen Treiben der Iulia, noch im gleichen Jahr in die Selbstverbannung nach Rhodos, damit im besten Mannesalter auf jegliche Mitarbeit am Staat verzichtend. Im Jahre 1 v. Chr. erlosch dort die auf fünf Jahre verliehene tribunizische Gewalt, und Tiberius schien politisch ausgeschaltet.

Als dann die beiden Enkelsöhne des Augustus vorzeitig dahin gegangen waren, schien sich sein Schicksal besser gestalten zu wollen. Er wurde im Jahre 4 n. Chr. zurückgerufen, adoptiert und abermals zum Mitregenten, diesmal sogar mit der Aussicht auf die Nachfolge, erhoben. Aber auch jetzt hat Augustus, der ewig Mißtrauische, den bedeutenden Mann nicht ohne Sicherungen für sich und sein Geschlecht emporgehoben. Neben Tiberius wurde vielmehr Agrippa Postumus adoptiert, wodurch der Stiefvater und sein einziger noch lebender, um 30 Jahre jüngerer Stiefsohn künstlich zu Brüdern

[1]) Vgl. über die „Zweiten" im Prinzipat mein demnächst erscheinendes Buch „Doppelprinzipat und Reichsteilungsgedanke im Imperium Romanum".

Digitized by Google

gemacht wurden. Aber nicht genug damit: Tiberius wurde verpflichtet, seinerseits neben seinem der ersten Ehe entsprossenen Sohn Drusus den Germanicus, seines verstorbenen Bruders ältesten Sohn, der etwas älter war als der eigene Sohn, zu adoptieren. Germanicus, im darauffolgenden Jahr, mit Agrippina, einer Tochter Agrippas und der Iulia, vermählt, wurde dann Vater einer reichen Kinderschar, die seitdem als Urenkel des Augustus eine bevorzugte Stellung einnahmen. Wie viel Kränkendes lag also wieder in dieser Neuregelung des Jahres 4 n. Chr.: mehr Erniedrigung als Erhöhung, ein zweiter Schlag für den an Zurücksetzung Gewöhnten. Aber Tiberius hat auch dieses auf sich genommen und das Interesse des Staates, in dessen Dienst er jetzt wieder in der ihm eigenen pflichttreuen Weise eingetreten ist, über das eigene gestellt.

Im Jahre 14 starb dann Augustus. Als Fünfundfünfziger, d. h. beinahe in dem Alter, in welchem Caesar ermordet wurde, kam nun endlich Tiberius an die Spitze des Reiches. Es hatte den Anschein, als ob er, ein Spätling auf dem Thron, nun wirklich selbständig werde regieren können. Aber die Perfidie seines Vorgängers hatte ihm einen neuen Streich gespielt, der schlimmer war als alle seither gegen ihn geführten. Als das Testament des Dahingegangenen geöffnet wurde, ergab sich, daß Augustus, nachdem Agrippa Postumus schon vor Jahren wegen seiner Zügellosigkeit in die Verbannung hatte gehen müssen und jetzt einem politischen Mord zum Opfer fiel, seine eigene Gemahlin testamentarisch adoptiert hatte, ja daß er sie nicht nur zur Iulia, sondern auch zur Augusta erhoben hatte. Damit hatte er ihr den höchsten Titel verliehen, der seither ängstlich für den Schöpfer des Staates allein reserviert worden war, und den keiner der Mitregenten hatte tragen dürfen. Nun trat neben den neuen Augustus die Augusta, und das Schlimmste war: die Augusta war die eigene Mutter, die dem alt und hart Gewordenen zur Seite gesetzt wurde und in höherem Maße die Sympathien des Volkes genoß, als der Sohn. Es war der dritte Schlag, der den Tiberius traf. Obwohl der Augusta-Titel der Livia offenbar nur Ehrenrechte verleihen sollte, hat die Mutter, im Alter noch herrschsüchtiger als in jüngeren Jahren, dazu von Augustus in vieler Beziehung stark verwöhnt, gern mitzureden, ja mitzuregieren gesucht.

So war Tiberius nun „Prinzeps", d. h. der „Erste" der Bürger, aber er war wieder nicht der Einzige im Zentrum des Staates. Von modernen Herrschern könnte man mit Tiberius in dieser Beziehung am ehesten Eduard VII. von England vergleichen, der auch, bis es zu spät war, im Schatten der Queen gestanden hat. Tiberius hat sein Schicksal auch bis zum Tode der Mutter tragen müssen. Er ist erst als Greis von fast 70 Jahren selbständig geworden! Aber nun war er, gemütskrank, zum zweiten Mal ausgewichen und „Nesiarch" (Inselfürst), diesmal auf dem schönen Capri, geworden. Wenn diese Römer vom alten Schlag, zu denen noch Tiberius gehörte, etwas auszeichnete, so war es die Pflege der Mannestugenden. Einer der männlichsten aus diesem Männervolk ist zeitlebens an Frauen, zum Teil ihm sehr unsympathische Frauen, gekettet gewesen. Seine Mutter mitgerechnet, umgaben ihn, den Geschiedenen und dann zum Witwer Gewordenen, zum Schluß vier Witwen am Hofe, von denen nur eine (Antonia, die Witwe seines Bruders Drusus) ein gutes Verhältnis zu ihm hatte. Abgesehen von dieser Frau und seiner ersten Gattin, die er wegen der Ehe mit Iulia hatte heimschicken müssen, ist ihm also das weibliche Element am Hofe bei seinen Staatshandlungen nur hinderlich und sein Privatleben verbitternd entgegengetreten. So hat er in der Mannentreue seines Gardepraefekten Sejan Ersatz gesucht, und der Verrat dieses Mannes, auf den er felsenfest vertraut hatte, hat ihm dann den Rest gegeben und zu dem einsamen Menschenhasser von Capri gemacht.

Ein gütiges Schicksal hat es gefügt, daß wir von diesem menschlich so interessanten Herrscher unter den römischen Caesaren wieder einen Brief in die Hände bekommen haben. Schon vor 20 Jahren konnte ich einen von Theodor Wiegand aufgefundenen Brief des Tiberius aus Aizanoi in Kleinasien, verbaut in die Treppe eines türkischen Hauses im heutigen Dorfe Tschavdyrhissar, veröffentlichen[1]). Er enthält den Dank für den Glückwunsch der Gemeinde aus Anlaß der Adoption und der Verleihung der Mitregentschaft im Jahre 4 n. Chr. und ist geschrieben in Bononia in Gallien (Boulogne-sur-mer), wo sich offenbar Tiberius vor dem großen Germanenfeldzug dieses Jahres aufgehalten hat. Der neue Brief ist von Prof. S. B. Kougéas-Athen in Gytheion (Lakonien) gefunden und zuerst veröffentlicht worden. Er ist ein Jahr nach dem Regierungsantritt als Antwort auf ein an Tiberius und seine Mutter gerichtetes Schreiben der Gemeinde geschrieben und spricht den Gytheaten den Dank für die dem verstorbenen Augustus und ihm, dem regierenden Kaiser, sowie seiner Mutter beschlossenen göttlichen Ehren aus. Während die Ehrung für Augustus unter Hinweis auf dessen Wohltaten für die ganze Welt angenommen wird, lehnt Tiberius aber für seine Person die ihm angetragene göttliche Ehrung ab. „Ich selbst bin mit bescheideneren, mit menschlichen Ehren zufrieden", schreibt er wörtlich. Hier spricht der Monarch zu uns, der 10 Jahre später bei einem ähnlichen Antrag der Provinz Baetica im Senat die denkwürdigen Worte gesprochen hat: „Ich bin ein sterblicher Mensch mit menschlichen Pflichten, und mir ist es genug, wenn ich meine Stellung als Prinzeps ausfülle." (Tac. Ann. IV, 37.) Was die Mutter betrifft, so gibt er für sie keine Antwort, sondern behält ihr die Entscheidung vor, wie sie dem Antrag der Gemeinde gegenüber sich verhalten will. Die Mutter aber hat hier nicht wie der Sohn, sondern wie der verstorbene Gatte gedacht und die angebotene Verehrung angenommen. Wenigstens erscheint sie in dem gleichzeitig mit dem Tiberiusbrief gefundenen Statut für die Kaiserfeier in Gytheion als *Τύχη τῆς πόλεως*, woraus wir einen Rückschluß auf ihre Antwort an die Gytheaten wagen dürfen. Dasselbe Statut zeigt uns, wie sich die Gemeinde nach der ablehnenden Antwort des Herrschers aus der Affäre gezogen hat. Tiberius' Ehrung ist seinem Wunsch entsprechend ganz menschlich gehalten. Er wird als Augustus et pater patriae (*Σεβαστὸς καὶ πατὴρ πατρίδος*) gefeiert, d. h. durch die höchsten menschlichen Würden ausgezeichnet, die sein Vorgänger geführt hatte, obwohl er auch den Titel „Vater des Vaterlandes" in seiner Bescheidenheit immer abgelehnt hat. Im übrigen enthält dieses Statut, das fast vollständig (40 Zeilen) erhalten ist, noch sehr viel Interessantes — neben dem Augustus mit der Augusta werden auch die Caesaren Germanicus und Drusus geehrt, endlich am 6. Tag des Kaiserfestes auch Flamininus, der Befreier Griechenlands vor 200 Jahren — und gibt uns ein lebendiges Bild, wie der städtische Kaiserkult im Osten damals durch Festakt der Behörden im Theater mit Opfern vor den Kaiserbildern und Gesang sowie durch Festzug der Bürgerschaft zum Kaiserheiligtum am Marktplatz mit Stieropfer und volkstümlichen Aufführungen daselbst ausgeübt wurde. Dafür verweise ich auf meine unten[2]) zitierte Abhandlung über den lakonischen Kaiserkult.

Germanische Heldensage

Von Prof. Dr. Hermann Schneider, Universität Tübingen

Seit man Heldensagenforschung treibt, hat man der entstehungsgeschichtlichen Frage die meiste Aufmerksamkeit zugewandt. Die rätselhafte Mischung

[1]) Klio IX, 1909, S. 422.

[2]) Zeitschrift *Ἑλληνικά* I (Athen 1928) S. 7 ff. und 152 ff. Meine Behandlung der Inschrift steht unter dem Titel „Neue Dokumente zum lakonischen Kaiserkult" in den Abhandlungen der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur 1929, Heft I, Breslau, M. u. H. Marcus.

Digitized by Google

von Geschichtlichem und Ungeschichtlichem, Wirklichem und Unwirklichem, die sich da fand, dachte man sich entstanden durch geheimnisvolles Wachstum innerhalb des poesieliebenden und unbewußt poetisch schaffenden Volkes. Man sprach von Heldensagen, um die Aehnlichkeit dieser Gebilde mit Göttersagen, Ortssagen, geschichtlichen Sagen usw. zu kennzeichnen.

Das 19. Jahrhundert hat drei Wege beschritten, um die entstehungsgeschichtliche Frage zu lösen. Keiner führte zum Ziel, vor allem, weil es den Erklärern an der richtigen Ehrfurcht vor den Werken fehlte, die sie vor sich hatten. Anstatt diese Poesie als das zu nehmen, was sie war, erklärte man sie als Entstellung älterer realer Geschehnisse oder übernatürlicher Vorstellungen oder zeitloser Volksdichtung und suchte den gegebenen „Sagen"inhalt nach dem Muster bekannter oder rekonstruierter geschichtlicher Vorgänge, Naturmythen oder Märchendichtungen gewaltsam zurechtzubiegen. In Wahrheit lebt wohl Geschichte in der Heldensage fort, aber nur in einzelnen Namen, typisierend umgebildeten Ereignissen und Stimmungen. Es ist auch an sich denkbar, daß eine Heldendichtung ursprünglich aus Ritualmythus oder zeitlosem Märchen hervorgewachsen wäre. Aber die Aehnlichkeiten sind noch in keinem Fall groß genug gewesen, um diese Annahme ohne Gewaltsamkeit durchzuführen.

Dann schlug man den grundsätzlich richtigeren Weg ein, man wandte sich an die greifbare Gestalt der Heldensage, d. h. an die erhaltene Heldendichtung. Man begann aber auch hier wieder mit dem Tadel, dem Besserwissen und rückte ihr mit dem scharfen Seziermesser spitzfindigster Textkritik zuleibe. Auch das führte zunächst in die Irre; denn man zerfetzte erst und rekonstruierte dann ohne klare Vorstellung von dem, was in der Heldendichtung vergangener Zeiten möglich und wirklich gewesen ist.

Licht wurde es erst, als die hingebende Versenkung in Formen und inneres Wesen der altgermanischen Poesie ein deutliches Bild der einzelnen Entwicklungstufen der Heldendichtung erstehen ließ. Die Klärung knüpft sich an die Namen Olrik, Ker und Heusler.

Das Ziel der Forschung lag nun nicht mehr in nebelhafter Vorzeit, und es galt für sie nicht mehr der unkontrollierbaren Willkür der Volkspsyche nachzugehen, sondern dem bewußten Schaffen des germanischen Dichters, dessen künstlerische Art uns wieder lebendig geworden ist. Die zwei Forderungen erhoben sich: die alte poetische Handlung aus sich selbst heraus und nicht aus schiefen Analogien wiederzugewinnen und von den einzelnen Entwicklungsstadien des Stoffes jeweils ein fest umrissenes und innerlich überzeugendes Bild zu geben. Weiter als bis zur ältesten dichterischen Gestaltung des Stoffes sollte man nicht zurückblicken wollen; vielleicht, daß es da und dort gelingt, einfache historische Elemente oder Motive, die uns aus dem Märchen geläufig sind, als Bausteine einer ältesten Fabel zu erkennen. Im allgemeinen aber beginnt die Heldensagenforschung so wie die Heldensage selbst erst mit der Heldendichtung [1]).

Statistik der veränderlichen Sterne

Von Dr. Cuno Hoffmeister,
Leiter der Sternwarte zu Sonneberg (Thür.)

Als „veränderlich" bezeichnet man solche Sterne, die einem merklichen Lichtwechsel unterliegen. Bei den Bedeckungsveränderlichen wird der Lichtwechsel durch den Umlauf eines zweiten Körpers verursacht, ist also eine rein optische Erscheinung. Daneben aber gibt es zahlreiche Fälle physischen Lichtwechsels, dessen Ursachen noch völlig unbekannt sind. Auch hier ist eine Einteilung nach z. T. gut definierten Klassen möglich: die Mira-Sterne, genannt nach ihrem hellsten Vertreter Mira im Walfisch, zeigen sehr starken Lichtwechsel mit Perioden von etwa 100 bis etwa 700 Tagen, die δ Cephei-Sterne, genannt nach δ im Cepheus, geringeren, sehr regelmäßigen Lichtwechsel mit Perioden von einigen Stunden bis zu etwa 40 Tagen. Weiter gibt es die halbregelmäßigen und die unregelmäßigen Veränderlichen.

Die Bedeutung der Veränderlichen-Forschung liegt in erster Linie auf dem Gebiete der Astrophysik, weil uns dabei sehr merkwürdige und noch ganz unbekannte Zustände des Sternmechanismus und der strahlenden Materie entgegentreten. Nicht minder wichtig ist aber der Umstand, daß uns die Statistik der Veränderlichen Aufschluß geben kann über Fragen der Struktur des Milchstraßensystems, der Stellung der Kugelhaufen, der Entfernung der Spiralnebel und ähnliches. Von besonderer Bedeutung ist dabei die Perioden-Helligkeits-Beziehung, die darin besteht, daß bei den δ Cephei-Sternen zu einer bestimmten Periode eine bestimmte Leuchtkraft gehört. Ist also die Periode ermittelt und damit die absolute Helligkeit des Sternes bekannt, so braucht man nur noch seine scheinbare Helligkeit zu bestimmen, um daraus auch die Entfernung berechnen zu können. Da die Einzelfälle merkliche Streuung zeigen, ist das Verfahren nur für Gruppen von Sternen anwendbar. Neuere Bestrebungen amerikanischer Beobachter gehen dahin, auch die Mira-Sterne denselben Zwecken dienstbar zu machen.

Aus diesen Vorbemerkungen ersieht man die Bedeutung der Statistik der veränderlichen Sterne für unsere Kenntnis des Milchstraßensystems. Leider sind aber die Grundlagen der Statistik außerordentlich dürftig. Es läßt sich zeigen, daß alle diese Grundlagen, soweit sie in den Verzeichnissen der Veränderlichen bestehen, sogar völlig entstellt sind. Die Ursache dieser Entstellung ist die verschiedene Entdeckungswahrscheinlichkeit der verschiedenen Veränderlichenklassen im Zusammenhang mit dem Umstand, daß bisher fast alle Entdeckungen neuer Veränderlicher mehr oder minder zufällig geschahen. Nach dem Katalog für 1927 z. B. waren 7,5% aller Veränderlichen Bedeckungssterne. Dagegen ergaben systematische Prüfungen in ausgewählten Feldern Anteile von 30 bis 50% an Bedeckungssternen.

Versuche des Verfassers zur Gewinnung einwandfreier statistischer Grundlagen begannen bereits im Jahre 1924. Nachdem sie günstige Ergebnisse erzielt hatten, wurde die Unterstützung durch die Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft erbeten und erlangt und seit 1926 der Plan auf breitere Grundlagen gestellt. Die Absicht geht zunächst dahin, in ausgewählten und zweckmäßig über den Himmel verteilten Feldern von je etwa 80 Quadratgrad Ausdehnung nach Möglichkeit alle Veränderlichen aufzufinden, die Art ihres Lichtwechsels zu bestimmen und ihre Verteilung zu untersuchen. Die Beobachtungen geschehen mittels zweier Objektive von 170 mm und 140 mm Oeffnung, die immer zwei benachbarte Felder gleichzeitig aufnehmen. Da die Belichtungszeit normal 2 Stunden beträgt und für die Untersuchung eines Feldes mindestens 60, möglichst aber gegen 100 Platten vorliegen sollen, müssen sich die Beobachtungen notwendigerweise über eine Reihe von Jahren erstrecken und können auch wegen des großen Umfanges der Nebenarbeiten nur schrittweise zu Ergebnissen führen. Gegenwärtig befinden sich 40 Felder unter Beobachtung. Vorerst gehört die Mehrzahl der Felder der Milchstraße und ihren Randgebieten an, doch sind auch sternarme Gegenden nicht ganz vernachlässigt. Für mehrere Felder ist die eigentliche Beobachtungsreihe bereits abgeschlossen.

Die Aufsuchung der Veränderlichen erfolgt durch paarweise Vergleichung der Platten und geschah bisher durchweg nach der stereoskopischen Methode, doch wird in Zukunft auch das Blinkverfahren angewandt werden, das etwas mehr leistet bei der Erkennung sehr geringer

[1]) Vgl. meine „Germanische Heldensage", Berlin, 1928.

Digitized by Google

Unterschiede. Auch zeigte sich, daß das Blinkverfahren eine weniger lange Uebungszeit des Beobachters erfordert als das Stereoverfahren.

Die Durchforschung der Felder konnte naturgemäß bisher nur in mäßigem Umfang durchgeführt werden. Im ganzen aber hat sie Schritt gehalten mit der Gewinnung der Aufnahmen. Gegen 600 neue Veränderliche sind bisher aufgefunden worden, so daß nunmehr für einige Felder die endgültige Bearbeitung begonnen werden kann. Diese bezweckt zunächst einen möglichst sicheren Anschluß der Helligkeiten an das internationale System, dann die Ermittlung der Art und der Elemente des Lichtwechsels der Veränderlichen. Dabei muß die Arbeit den Charakter einer Durchmusterung tragen, d. h. insbesondere, daß man bei den regelmäßigen Veränderlichen die Periode zwar richtig bestimmen, jedoch nicht danach streben soll, eine Darstellung des Lichtwechsels auf längere Zeit hinaus zu erzielen.

Jede derartige Arbeit fördert natürlich auch eine Anzahl individuell bedeutsamer Fälle zu Tage. Hier sind es bisher einige Vertreter der R Coronae- und der merkwürdigen U Geminorum-Klasse. Solche Fälle eingehend zu untersuchen muß indessen anderen Beobachtern überlassen werden. Im Rahmen der besprochenen Arbeit aber liegt es, Unterlagen für die Identifizierung zu geben, nämlich genäherter Oerter, relative Koordinaten und Karten.

Es soll auch hier betont werden, daß jede derartige Durchforschung fast wertlos ist, wenn sie bei der bloßen Entdeckung der Veränderlichen stehen bleibt und nicht auch auf die Ermittlung der Art des Lichtwechsels abzielt.

Es wäre verfrüht, bei dem gegenwärtigen Stand der Arbeit Ergebnisse allgemeiner Art zu verlangen. Auf zwei Feststellungen kann aber jetzt schon hingewiesen werden. Die eine betrifft eine starke Abhängigkeit der Anzahl der Mira-Sterne von der galaktischen Länge derart, daß die relative Häufigkeit dieser Sterne in den Sternbildern Cygnus und Ophiuchus mindestens zehnmal so groß ist als an den gegenüberliegenden Stellen des Himmels in Orion und Monoceros. Felder in Lacerta, Cassiopeia und Perseus nehmen in dieser Hinsicht eine vermittelnde Stellung ein. Dieser Befund kann als Wirkung perspektivischer Zusammendrängung in der weiter von uns entfernten Gegend der Milchstraße von Cygnus bis Sagittarius erklärt werden und ergibt vielleicht ein unabhängiges Mittel relativer Abstandsbestimmungen verschiedener Teile der Milchstraße.

Die andere Feststellung betrifft ein gerade entgegengesetztes Verhalten der roten Unregelmäßigen, die ein Häufigkeitsmaximum im Orionfeld zu zeigen scheinen. Eine Erklärung wäre möglich mit der Annahme, daß diese Sterne absolut lichtschwache Zwerge sind, die in den ferneren Milchstraßenwolken zwar auch vorhanden sein können, aber unter der Reizschwelle der Platten liegen. Bestimmte Angaben darüber ebenso wie über die Eigentümlichkeiten der Verteilung der Bedeckungssterne werden erst möglich sein, wenn die in Betracht kommenden Felder endgültig bearbeitet sind.

Ein ähnliches Unternehmen ist auch auf der Harvard-Sternwarte in Cambridge (Nordamerika) in Angriff genommen. Was darüber bisher veröffentlicht worden ist, bezieht sich jedoch durchweg auf Felder in südlichen Sternbildern, insbesondere Scorpius, Ophiuchus und Sagittarius, so daß ohne die in Vorstehendem beschriebene Arbeit in dieser Beziehung die südliche Milchstraße besser durchforscht sein würde als die nördliche. Die Ergebnisse zeigen, daß wir auch für den nördlichen Himmel gerade erst am Anfang der Arbeit stehen und daß es noch großer Anstrengungen bedarf, wenn die Statistik der veränderlichen Sterne auf einwandfreie Grundlagen gestellt werden soll. Die bisherigen Erfahrungen haben auch ergeben, daß es zu diesem Zwecke eigentlich eines Instrumentes von größerer Lichtstärke bedürfte, nicht allein aus arbeitsökonomischen Gründen, sondern auch, weil bei zu langer Belichtungszeit die ohnehin meist geringen Amplituden der raschwechselnden Veränderlichen auf den Platten noch weiter vermindert erscheinen und damit die Entdeckungswahrscheinlichkeit dieser Sterne herabgesetzt wird.

Ueber Regenerationsvorgänge bei einigen Meeresalgen[1])

Von Prof. Dr. Gottlieb Haberlandt, Universität Berlin

Zu den merkwürdigsten Grünalgen gehören die fast ausschließlich in südlichen Meeren vorkommenden Siphonales, einzellige, oder um mit Julius Sachs zu sprechen, nicht zellulär gebaute Algen, die einen einheitlichen Plasmakörper mit zahlreichen Chloroplasten und Zellkernen besitzen, oft eine sehr ansehnliche Größe erreichen und meist eine weitgehende Organdifferenzierung aufweisen.

Bei den einfachsten Formen, den auch bei uns vorkommenden, bloß aus verzweigten grünen Fäden bestehenden Vertretern der Gattung Vaucheria sind die Wundheilung und die Regenerationsvorgänge schon vor langen Jahren von Hanstein, Haberlandt u. a. eingehend untersucht worden. Für die komplizierter gebauten Gattungen Bryopsis und Codium, die im Mittelmeere zu Hause sind, liegen aber bisher nur spärliche Angaben vor. Genauere Untersuchungen hierüber wären deshalb erwünscht, weil es sich, wie gesagt, um einzellige Algen mit einem einheitlichen Plasmakörper handelt. Ich habe deshalb während eines längeren Aufenthaltes an der zoologischen Station in Neapel im Frühjahr d. J. eine Reihe von Versuchen mit den genannten Algen angestellt.

Bryopsis muscosa ist ein mehrere cm hohes Pflänzchen, von dessen aufrechten Stämmchen zahlreiche grüne, schlauchförmige Fiederästchen abzweigen. Wurzelähnliche Rhizoiden befestigen die Alge am Substrate. Bringt man 1—2 Pflänzchen in eine mit Seewasser gefüllte Petrischale und zerschneidet man nun die Fiederästchen mit einer scharfen Schere in zahlreiche winzige Stückchen, so tritt alsbald an den Enden derselben Wundheilung ein. Gewöhnlich werden vorher größere oder kleinere Plasmaballen mit zahlreichen Chlorophyllkörnern und Zellkernen ausgestoßen, die sich im Wasser kugelig abrunden und in der Regel mit Zellhäuten umgeben. Die Fiederstückchen bilden an ihren Enden Querwände aus, die den Wundverschluß bewirken. Damit hat es aber nicht sein Bewenden. Schon nach wenigen Tagen treiben die Fiederstückchen an einem oder auch an beiden Enden, seltener in der Mitte, Seitenzweige aus, womit die Regeneration zu neuen Pflänzchen eingeleitet wird. Diese Seitenzweige richten sich teils auf und werden zu sich normal verzweigenden Stämmchen, teils kriechen sie auf dem Boden der Petrischale hin, verkleben mit ihm und werden zu Rhizoiden. Auffallend ist dabei, daß nicht die Narbenwände zu Seitenästchen auswachsen, sondern daß knapp darunter die Seitenwände sich vorstülpen. Auf zahlreiche bemerkenswerte Einzelheiten dieser Regenerationsvorgänge kann hier nicht näher eingegangen werden.

Wenn man dem Seewasser im Kulturgefäße einen Brei zusetzt, der durch Zerreiben von 1—2 Bryopsis-Pflänzchen gewonnen wurde, so verhalten sich die Fiederstückchen zunächst nicht anders wie jene, die ohne Breizusatz kultiviert werden. Nach etwa zwei Wochen macht sich aber ein beträchtlicher Unterschied bemerkbar. Die ausgewachsenen Seitenäste der Fiederstückchen mit Breizusatz werden länger, kräftiger, lebhafter grün und stellen sich präziser negativ geotropisch ein, als die Fiederstückchen ohne Breizusatz. Auch bleiben sie län-

[1]) Auszug aus einer in den Sitzungsberichten der Preuß. Akademie der Wissenschaften, 1929, XX—XXII, erschienenen Abhandlung.

Digitized by Google

ger am Leben. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß es sich hier um einen stimulierenden Einfluß von Wundhormonen handelt.

Codium tomentosum ist eine dichte Büsche bildende Form, deren federkieldicke Aeste im Innern aus einem dichten Geflechte von fast farblosen hyphenähnlichen Fäden bestehen, während an der Oberfläche dichtgedrängt große birnenförmige Blasen stehen, die als chlorophyllreiche „Palisadenschläuche" das Assimilationssystem der Alge vorstellen. Trennt man mit dem Rasiermesser durch einen tangentialen Schnitt eine größere Anzahl von Palisadenschläuchen ab und kultiviert sie in einer Petrischale, so vernarben die an der Basis abgeschnittenen Schläuche, wie schon Tobler beobachtet hat, durch Bildung dicker Querwände. Sie treiben dann an der Basis Seitenzweige aus, die ihrerseits wieder Palisadenschläuche bilden und so die Regeneration zu neuen Pflanzen einleiten. Aber selbst dann, wenn die Schläuche in der Mitte durchschnitten werden und sehr große Wunden entstehen, kann, wie ich beobachtet habe, Wundheilung stattfinden.

Die besprochenen Regenerationserscheinungen fordern schließlich zu einigen entwicklungsphysiologischen Bemerkungen heraus.

Wie kommt es, so muß man fragen, daß über die bloße Heilung der Wunden entzweigeschnittener Fieder- und Stämmchenfragmente von Bryopsis hinaus, die dem „Selbsterhaltungstriebe" von Protoplasmateilen genügen müßte, die geheilten Fragmente zu neuen Pflänzchen sich regenerieren? Da die Assimilation in den Chloroplasten der isolierten Fragmente fortdauert, könnte die Anhäufung von Assimilaten den Anreiz zu neuen Wachstumsprozessen bilden. Dann müßte es aber genügen, wenn die Fiederstückchen weiter in die Länge oder auch in die Dicke wachsen, ohne irgendeine Organdifferenzierung einzugehen. Analoges würde auch für die isolierten Palisadenschläuche von Codium gelten. Da sich nun eine solche Organdifferenzierung fast immer einstellt und bis zur Bildung neuer Pflänzchen fortschreitet, so bedarf dieser Regenerationsvorgang einer besonderen Erklärung. Sie läßt sich folgendermaßen formulieren.

Jedes Organ, ja jeder Organteil hat ein Empfindungsvermögen dafür, daß er Teil einer Ganzheit, einer ganzen Pflanze ist. Daß zwischen den einzelnen Teilen des Gesamtorganismus die mannigfachsten Korrelationen herrschen, ist ja eine längst bekannte Tatsache. Wird nun ein Organ oder Organstück isoliert, so empfindet es den Ausfall seiner früheren Beziehungen zum Gesamtorganismus und ist nun bestrebt, diese Beziehungen wieder herzustellen. Das ist nur dadurch möglich, daß es sich zu einer neuen Pflanze regeneriert. Eine solche Erklärung klingt zwar vitalistisch, braucht es aber nicht zu sein.

Die Mittel, die dem isolierten Organ oder Organstück zu Gebote stehen, um sich zu einer neuen Pflanze zu regenerieren, sind freilich gänzlich unbekannt. Es liegt nahe, an hormonale Reizwirkungen zu denken und solche auch bei den Regenerationsvorgängen der Stecklinge höherer Pflanzen anzunehmen. Künftige Untersuchungen müssen lehren, ob diese zunächst rein hypothetische Annahme richtig ist.

Ueber die Massenvermehrung der Schadinsekten[1])

Von Regierungsrat Dr. Ernst Janisch, Biolog. Reichsanstalt Berlin-Dahlem

Die in gewissen Zeitabständen auftretenden Massenvermehrungen von Schadinsekten, welche z. B. in der Forstwirtschaft (Nonne, Kiefernspinner, Forleule u. a.) zu den bekannten Kalamitäten führen und Millionenverluste hervorrufen, stellen der angewandt-entomologischen Forschung größte und umfassendste Aufgaben. Nachdem lange Zeit hindurch das Auftreten und Verschwinden von Parasiten (Schlupfwespen, Tachinenfliegen) für die Größe der Zahl ihrer Wirte, eben der Schadinsekten, verantwortlich gemacht worden war, setzt sich heute mehr und mehr die Auffassung durch, daß in der Hauptsache nicht diese Parasiten, sondern vielmehr klimatische und Witterungsfaktoren für die Entstehung der Insektenkalamitäten verantwortlich gemacht werden müssen. Daß die angewandte Entomologie mit allem Nachdruck danach strebt, die Gründe für die Massenvermehrung der Schadinsekten und für ihre natürliche Beendigung herauszufinden, hat ihren Grund besonders in der Notwendigkeit der rechtzeitigen Voraussage einer zu erwartenden Massenvermehrung, um gegebenenfalls die erforderlichen Bekämpfungsmaßnahmen frühzeitig genug in die Wege leiten zu können, Leimringe anzulegen oder die Wälder vom Flugzeug aus mit Giftstoffen bestäuben zu lassen.

Da die Insekten unserer Breiten aber während der Entstehung der Massenvermehrung über Jahre hinweg den wechselnden Witterungseinflüssen unseres Klimas ausgesetzt sind und ihre Einwirkung auf den Lebensablauf der Tiere eine nicht ohne weiteres zu übersehende Komplizierung in der Reaktion der Insekten auf die klimatischen Faktoren, insbesondere auf Temperatur und Feuchtigkeit, mit sich bringt, erschien es zweckdienlich, an einem einfacheren Falle das Wesen einer Massenvermehrung zu untersuchen, um die kausale Verknüpfung der Lebenserscheinungen, insbesondere der Entwicklungsdauer und der Vermehrungsziffer der Insekten, mit den Umweltbedingungen und deren Wirkungsgröße herauszufinden. Die zahlenmäßige Festlegung dieser Wirkungsgröße ist notwendige Voraussetzung für die einer Rechnung zugängliche Voraussage der Massenvermehrung, um also sagen zu können, wieviel Prozent der Schädlinge auf Grund der erlebten Witterungsverhältnisse etwa im Vorherbst, wenn die Nonne ihre Eier ablegt, oder im Frühling, wenn die jungen Nonnenraupen schlüpfen, das durch Fraß so schädliche Raupenstadium erreichen oder bis zu eierlegenden Faltern sich entwickeln und in welchem Zeitraum solches geschieht.

Um diese für die allgemeine Beurteilung der Massenvermehrungen grundsätzlichen Fragen zu klären, erschien der „Baumwollwurm" Prodenia, ein mit unseren Erdeulen verwandter Schmetterling, ein günstiges Objekt, da er in schneller Generationenfolge alljährlich vom Frühling bis zum Hochsommer eine typische Massenvermehrung zeigt, die Ende Juli dann katastrophal zusammenbricht. Durch Felduntersuchungen und ausgedehnte Experimente an sechs Prodeniagenerationen[2]) konnte erkannt werden, daß die Massenvermehrung hier eine reine Temperaturfunktion ist und zustande kommt, wenn die Temperaturen sich im Frühling dem Optimum der Tiere (29° C) nähern. Im Hochsommer jedoch, wenn das Optimum am Tage weit überschritten wird und Blätter und Boden 40—50° C erreichen, werden die Tiere durch diese hohen Tagestemperaturen so geschädigt, daß die Kalamität binnen kurzer Zeit ein schnelles Ende findet. Da es in Aegypten fast das ganze Jahr nicht regnet und die Felder regelmäßig bewässert werden, konnte der Feuchtigkeitsfaktor bei den Untersuchungen genau berücksichtigt werden. Es zeigte sich, daß die Raupen als ausgesprochene Feuchttiere immer auf die bewässerten Parzellen wandern und so den schädlichen Einflüssen der Trockenheit auszuweichen vermögen.

In enger Anlehnung an die Ergebnisse der Felduntersuchungen wurde dann versucht, die Wirkungsgröße der einzelnen Temperaturgrade im Experiment durch Beobachtung der Entwicklung und Vermehrung in

[1]) Ergebnisse einer Reise nach Aegypten.

[2]) Die Reise wurde mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft ausgeführt.

Digitized by Google

konstanten Temperaturen zu ermitteln: 1. bei dauernder Einwirkung gleichbleibender Temperaturen und 2. durch Unterbrechung der Entwicklung nach verschieden langer Einwirkung schädigender Temperaturen und nachheriger Ueberführung in das Optimum der Tiere. Gleichzeitig wurden die Feuchtigkeitsgrade von 0—100% rel. F. verschiedenfach in die Temperaturversuche eingefügt. Es zeigte sich dabei, daß die Entwicklungsgeschwindigkeit, die man bisher in der Biologie als den reziproken Wert der Entwicklungsdauer gemäß dem Verlauf der Entwicklung entsprechend einer gleichförmigen Bewegung definierte, keine konstante Größe ist, d. h. daß die Entwicklung in ihrem Verlauf nicht einer solchen gleichförmigen Bewegung entsprechen kann. Vielmehr muß die Insektenentwicklung in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur unter dem Bilde einer verzögerten Bewegung betrachtet werden, bei welcher die Entwicklungsgeschwindigkeit im Laufe des Lebens immer kleiner und im Tode gleich Null wird. Weiter zeigte sich, daß zur Charakterisierung der Insektenentwicklung als Temperaturfunktion die Entwicklungs- und Lebensdauer allein nicht genügt, daß vielmehr eine zahlenmäßig faßbare Größe für die Entwicklung selbst notwendig war, die dann der Weglänge bei einer verzögerten Bewegung entspricht. Es gelang, für diese „Weglänge der Entwicklung" dadurch einen Maßstab zu schaffen, daß der Lebensablauf von der Geburt bis zum Tode im Optimum gleich 100 gesetzt wird und nun mit Hilfe der mathematischen Beziehungen zwischen Weg und Zeit bei einer verzögerten Bewegung die Zahlenwerte der einzelnen Entwicklungsstadien festgelegt werden. Nachdem auf experimenteller Basis eine solche Begriffsklärung gewonnen war, ließ sich mit Hilfe der Weglänge der Entwicklung und der dazu von dem Insekt benötigten Zeit die Wirkungsgröße der einzelnen Temperaturen bei kurzdauernder und bei Dauerwirkung zahlenmäßig bestimmen.

Für die Beurteilung der Massenvermehrungen der Schadinsekten ergibt sich daraus, daß lediglich das absolute Optimum einen normalen Lebensablauf gewährleistet, der mit einem physiologischen Greisentod endigt, und daß jede Abweichung in Temperatur, Feuchtigkeit, Ernährung eine relative Verkürzung des Lebens mit sich bringt, die um so größer ist, je stärker oder länger die Einwirkung der nichtoptimalen Außenfaktoren war. Bei geringer Schädigung trifft sie zunächst das Greisenalter, dann die Kopulationszeit und Eilegeperiode, dann die Puppe und die Raupenstadien und endlich bei starker Einwirkung schon das Ei. Die Größe der Schädigung ist nicht durch die Außenfaktoren, z. B. die Temperaturgrade als solche gegeben, sondern erst durch ihre Wirkungsgröße meßbar, die bei den einzelnen Schädlingen dann verschieden ist. Durch die mathematische Auswertung der zahlenmäßig festgelegten Beziehungen zwischen der Wirkungsgröße der Außenfaktoren, der Weglänge der Entwicklung und der Zeit wird die Voraussage von Massenvermehrungen von Schadinsekten auf Grund der erlebten Witterungsverhältnisse grundsätzlich der Rechnung zugänglich.

Das Photographieren mit infraroten Strahlen in der Physiologie und Medizin

Von Prof. Dr. Alfred Gigon, Universität Basel

Was uns als Sonnenstrahlung zuströmt, umfaßt Strahlenbereiche verschiedenster biologischer Wirksamkeit. Neben der sichtbaren Strahlung haben wir die Gebiete des Infrarot und des Ultraviolett. Das Ultraviolett bildet kaum 1% der Gesamtenergie, die wir auf der Erdoberfläche von der Sonne erhalten; das Infrarot macht 60% und mehr dieser Gesamtsonnenenergie aus. Diese Zahlen allein beweisen, daß das Infrarot biologisch eine sehr große Rolle spielen muß. Dabei braucht es sich nicht um chemisch nachweisbare Veränderungen zu handeln.

Ich versuchte nun zu prüfen, wie die einzelnen menschlichen und tierischen Organe unter physiologischen und pathologischen Bedingungen sich dem Infrarot gegenüber verhalten. Zu diesem Zwecke habe ich das Photographieren zuerst gewählt. Photographische Platten, die mit Neocyanin sensibilisiert sind, sind noch auf Wellenlängen von 1,2 μ empfindlich.

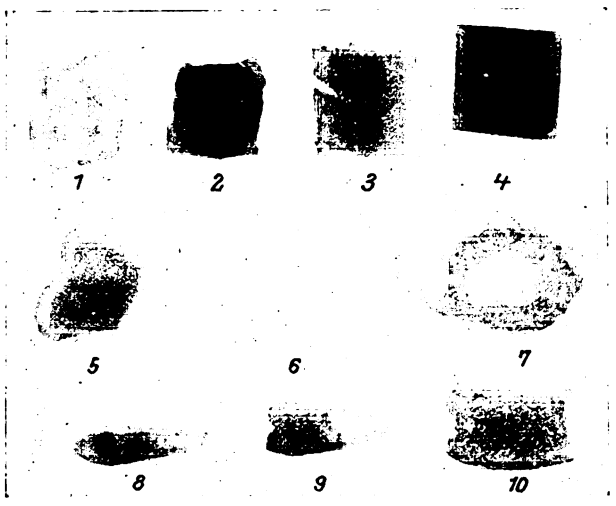


Abb. 1: Organe eines gesunden Kaninchens: Photographiert im Infrarot. 1. Herzmuskel, 2. Lunge, 3. Leber, 4. Metall, 5. Gehirn, 6. Schenkelmuskulatur, 7. Gehirn, 8. und 9. Zähne von Menschen, 10. Leber

Unsere bisherigen Resultate, die z. T. am Kongreß für innere Medizin, Wiesbaden 1929, vorgetragen wurden, sind im wesentlichen folgende:

1. Bei Menschen und Tieren ist die Lunge das Organ, das die infraroten Strahlen am meisten absorbiert. Ein Stückchen Lunge von ca. 5 mm Dicke läßt praktisch keinen einzigen infraroten Strahl durch. Sehr wenig durchlässig ist das normale Blut selbst. Leichter durchlässig als die Lunge sind Leber und Milz. Gut durchlässig ist der Knochen. Außerordentlich gut durchlässig ist die quergestreifte Muskulatur.

Abb. 2. Haemolysiertes Blut von Kaninchen. 1. ½ Stunde vor Zuckerfütterung, 2. ½ Stunde nach Glucosefütterung per os. (40 gr Glucose in 80 ccm Wasser), 3. 1 Stunde und 4. 1½ Stunden nach der Fütterung

Mit Sapenin hämolysiertes Blut ist leicht durchlässig.

2. Die wichtigste Ursache der Differenzen im Photographieren der Organe im Infrarot liegt wohl in den physikalischen struktuellen Verhältnissen der Gewebe. Dafür spricht z. B. der gewaltige Unterschied im Photographieren von normalem Fluorblut und hämolysiertem Blut. Es ist dabei zu bemerken, daß der physikalische Zustand der Gewebe ein viel empfindlicheres Reagenz auf physiologische und pathologische Vorgänge darstellen muß als die chemische Zusammensetzung. Es wird uns zweifellos gelingen, mit physikalischen Methoden Differenzen zu ermitteln, die wir mit Hilfe chemischer Methoden wohl kaum werden nachweisen können. Von wenigen Ausnahmen abgesehen hat in der Tat die chemische Analyse in der pathologischen Ana-

Digitized by Google

tomie bisher keine wesentlichen Unterschiede in der Zusammensetzung der meisten Organe gezeigt.

3. Unter pathologischen Bedingungen wird uns das Photographieren im Infrarot Differenzen offenbaren, die wir bisher weder makroskopisch noch mikroskopisch noch chemisch erkannt haben. Makroskopisch scheinbar gleich gesunde Muskelgewebe von verschiedenen Individuen vermögen die infraroten Strahlen verschieden zu absorbieren.

Die Leber des phloridzinvergifteten Kaninchens ist leichter durchlässig für Infrarot als die Leber des gesunden Tieres.

Die Milz eines mit Lebercirrhose verstorbenen Menschen absorbierte ebenso stark das Infrarot wie die Lunge selbst.

Carcinomgewebe ist fast immer außerordentlich gut durchlässig.

4. Aber auch physiologische Vorgänge können wir auf der Photographie fixieren. Vor wenigen Jahren gelang es mir nachzuweisen, daß nach Zuckerfütterung (Glucose) der Kohlenstoffgehalt des Blutes gewaltig ansteigt. Das Photographieren des hämolysierten Blutes vor und nach Zuckerfütterung zeigt in sehr eleganter Form, daß das Blut nach Glucosezufuhr mehr infrarote Strahlen zu absorbieren vermag als vor der Fütterung.

Diese wenigen Resultate beweisen, daß diese Methode geeignet ist, einige wertvolle Ergebnisse für Medizin und Biologie zu liefern.

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Technik und Kultur im deutschen Volke [1])

Prof. Dr. Hermann Stremme, Technische Hochschule, Danzig

Technik und Kultur — viele empfinden heute mehr als je einen Gegensatz zwischen ihnen. Die Technik, die Gestaltung der Bedarfsbefriedigung der Menschen und menschlichen Gemeinschaften, und die Kultur, das innere geistige Leben und sein Ausdruck, scheinen gegenwärtig so weit auseinanderzugehen, daß man nach Brücken sucht, um die zwischen ihnen aufgerissene Kluft zu überdecken.

In unserem Volke hat es Zeiten gegeben, in welchen beide hochstanden und eine Einheit bildeten. Sehen wir uns an, welche „Brücken" zwischen ihnen bestanden und ziehen wir die Folgerung für unsere Zukunft. Drei Bilder aus unserer Vergangenheit mögen uns die Unterschiede zeigen.

Zunächst die vorgeschichtliche Vorzeit. Wir wissen jetzt, daß von der jüngeren Steinzeit ab, also seit 6000 bis 7000 Jahren, unser Volk in den gegenwärtigen Wohnsitzen lebte und Ackerbau mit dem Pfluge und Viehzucht betrieb. Die meisten Getreidearten und einige andere Feldfrüchte wurden angebaut, fast alle unsere Haustiere gezogen. Damit war eines der schwierigsten technisch-wirtschaftlichen Probleme gelöst, nämlich in einem der Ernährung schon ungünstigen Klima eine größere seßhafte Menschenmenge dauernd zu versorgen und festzuhalten. Wie sehr die Lösung gelungen war, zeigt die Feststellung A. Kiekebuschs, daß die Mark in der Vorzeit eine dichtere Besiedlung als im Mittelalter zur Zeit der Wiederbesiedlung durch Deutsche aufwies. Die genannte Wirtschaftsweise ist bis auf den heutigen Tag, im Wesen unverändert, die für unser Volk typische geblieben.

Neben Ackerbau und Viehzucht bestanden schon in der Steinzeit mancherlei Handwerke, von welchen die schwierige Steinbearbeitung sicher schon gewerblich betrieben war (was z. T. sogar bereits im Altpaläolithikum der Fall gewesen zu sein scheint). Dazu kamen von der Bronzezeit ab die verschiedenen Arten der Metallgewinnung und -verarbeitung, die bodenständigen Charakter hatten und auf erstaunlicher Höhe standen. Auch größere technische Erfindungen scheinen damals gelungen zu sein, so die des mit unserer Art des Ackerbaues seit Jahrtausenden untrennbar verbundenen Wagens und nach den Ermittlungen O. Lienaus die Spantenbauweise der Schiffe, die auch heute noch den Holzschiffbau beherrscht, während der technisch weniger gute Schiffbau der gleichzeitigen Mittelmeervölker verschwunden ist.

Aus den Schilderungen Cäsars und des Tacitus wissen wir etwas über die soziale Verfassung. Es herrschte die Markgenossenschaft mit teilweisem Gemeinbesitz und genossenschaftlicher Arbeit am Lande, eine strenge Wirtschaftsordnung, welche die Genossen vor der Not bewahrte, aber auch gleich machte und gleich hielt.

Ueber die Kultur unserer Vorfahren in der Vorzeit wissen wir nicht viel. Es war ein Bauernvolk, das aber in seinen Geräten, Schwertern, Schmucksachen oft hohen Geschmack zeigte. Sein Totenkult hat sich im wesentlichen bis heute erhalten.

Im Mittelalter haben wir dann die große Zeit unseres Volkes. Auf den alten Grundlagen entstand die hohe Einheit von Kultur und Technik, welche wir in dieser Geschlossenheit nicht wieder erreicht haben.

Die gotischen Gotteshäuser der Franken, Alemannen, Schwaben, Thüringer, Sachsen u. a., der ostdeutschen Kolonisten gehören zu den hervorragendsten Architekturleistungen aller Zeiten und Völker. Sie sind der Ausdruck des starken Gottesglaubens unseres Volkes, des innigen Strebens zu Gott, das aus dem noch jungen Christentum unseres Volkes geboren wurde. Zugleich technische Meisterwerke. Die Bildhauerkunst hat damals und schon in der romanischen Zeit Werke geschaffen, deren beste sich durchaus eigenartig neben den bedeutendsten aus dem klassischen Altertum behaupten. Die Malerei, die Dichtkunst, die mystische Religionsphilosophie standen in hoher Blüte.

In der Technik ist die Zahl der Erfindungen und die Umwälzung in den Gewerben so groß, daß man sie durchaus mit dem Aufschwung des letzten Jahrhunderts vergleichen kann. Neben der Menschen- waren die Wind- und besonders die Wasserkraft überall in Anwendung. Mehl-, Walk-, Sägemühlen, Pump-, Hammer- und Pochwerke wurden mit dieser betrieben. Sie mechanisierte das Gebläse der Schmiede, wodurch die Herstellung von Stahl und Schmiedeeisen sehr verbilligt wurde; das Drahtziehen und das Blechwalzen kamen auf. Um 1000 erfand ein deutscher Mönch die mechanische Turmuhr. Später folgten Kompaß, Schießpulver, Buchdruck u. a. v.

Eine der größten Leistungen war die deutsche Städtebauordnung, die von Westfalen ihren Ausgang nahm und bei der nationalen Kolonisation rings um Deutschland herum sich ausbreitete, auch als Vorbild bis in weite Fernen kam.

An dem Aufschwung und den großen Leistungen unseres Volkes im Mittelalter hatten alle Schichten teil. Es waren nicht eigentlich nur große persönliche Spitzenleistungen. In den meisten Fällen sind die Namen der Erbauer, Künstler, Erfinder unbekannt. Es war Zunftleistung und damit die Gesamtleistung des Volkes. Die Ursache hierfür liegt in der sozialen Gestaltung auf dem Lande und in der Stadt. Auf dem Lande herrschte die aus der Vorzeit überkommene Markgenossenschaft. Ihr Abbild in den Städten war die Zunftordnung. Beide glichen die Güter aus.

Ueber allem standen als herrschende Ideen, welche Kultur und Technik einten, das noch junge Christentum und der nationale Gedanke, der sich um die großen Kaisergeschlechter rankte. Das deutsche Volk war das mächtigste und angesehenste in Europa. Der Deutsche war sich seines Wertes bewußt.

Unser mittelalterliches Danzig ist nach allen Richtungen ein Musterbeispiel für das große deutsche Können. Neben die noch aus der Vorzeit stammende, „gewordene"

[1]) Auszug aus einer Festrede bei der 25. Jahrfeier der Technischen Hochschule am 19. Juli 1929.

Digitized by Google

Altstadt, unübersichtlich, mit krummen Gassen und der Malstätte (Hakelwerk, am Stein) als Mittelpunkt, bauten im 13. Jahrhundert Lübecker Kaufleute nach lübischer Städteordnung („Recht") die Rechtstadt. Sie hat einen klaren, einheitlichen Plan, zumeist gerade, breite Gassen, schöne Platzanlage, gute Verkehrsregelung, Verteilung der Wohn- und Werkviertel und der Gewerke. Die Altstadt wurde im 14. Jahrhundert von ihrem Landesherrn, dem deutschen Ritterorden (der aber nur Schutzherr der Rechtstadt war), sehr gefördert. Durch einen 15 km langen Kanal wurde ihr der größte, wasserreichste Höhenfluß, die Radaune (Herodots Eridanus), zugeleitet, der die allgemeine Wasserversorgung verbesserte und Mühlen, Hämmern, Wäscherei, Walkerei, Färberei, Gerberei u. a. Wasserkraft und Wasser gab. Auch die benachbarte Weichselniederung zeigt überall die Ingenieurtätigkeit des Ritterordens in Wasserkraft- und Entwässerungsanlagen. In der Rechtstadt sind der mittelalterliche Hafen mit seinen Speichern und dem großen Kran heute noch in Betrieb. So gesellen sich hervorragende Ingenieurwerke zu den herrlichen Architekturleistungen.

Gegen das Ende des Mittelalters ging dem deutschen Volke die selbständige Einheit von Kultur und Technik verloren. Der Glaube büßte seine innere Kraft ein. Die nationale Führung entglitt den Habsburgern. Die soziale Gestaltung wurde mehr und mehr verschlechtert. Große Bedeutung gewann die Pflege der Wissenschaften im Anschluß an die Antike. Der Humanismus überwand die Gotik. Wir haben von da ab eine sich immer wiederholende Anpassung an fremde geistige Führung: Renaissance, Barock, Rokokko, Empire. Die Technik folgte zunächst noch den mittelalterlichen Bahnen und blieb hoch, bis der Dreißigjährige Krieg den teilweisen Zusammenbruch brachte.

Springen wir auf das 18. Jahrhundert hinüber, die Zeit des neuen Aufschwunges unserer Dichtkunst, Musik, Philosophie.

Das Volk war verarmt und gedrückt, das Nationalbewußtsein fast geschwunden, der Glaube — bis auf Teilerscheinungen — ohne innere Kraft.

Die Führung in der Technik war auf andere Völker übergegangen, von denen vieles übernommen wurde.

Die Kultur erfuhr einen großen Aufschwung, wenn auch nicht die alten Ideen des Glaubens und des Volksbewußtseins die leitenden Kräfte waren. Dichtkunst und Philosophie knüpften an die Antike an, wenn auch die Dichtkunst die eigene Vergangenheit und das Volksmäßige nicht vergaß. Die Musik fand andere Vorbilder, doch blieb auch sie mit dem Volkstümlichen in Berührung. In der Baukunst sehen wir schöne Werke, aber mit fremder Formensprache.

Alle diese bedeutenden Leistungen waren persönliche Spitzenleistungen, an welchen das Gesamtvolk keinen allzu großen Anteil nahm.

Vergleichen wir mit diesen drei Zeiten unseres Volkes die Gegenwart. Von der Gründung des Reiches an herrschte zunächst große Verworrenheit. Es fehlten noch die gemeinsamen Grundgedanken. Die Baukunst spiegelt diesen Zustand wieder: sie spricht in den Formen aller Zeiten und Völker. Erst gegen Schluß der Zeit hin wird in Nutzbauten eine innere Selbständigkeit bemerkbar, die wir begannen als eigen zu empfinden und die auch anderen Völkern so erschien. Ein Beispiel dafür ist die deutsche Stadt Tsingtau in China. Die geistige Grundlage für die Selbständigkeit bot das allmählich mehr und mehr das ganze Volk durchdringende Nationalbewußtsein. Die Technik nahm an dem gewaltigen neuen Aufschwung, der überall einsetzte, teil, auf manchen Gebieten gewann sie die Führung, auf allen zeigte sie hervorragende Leistungen.

Nach Kriegsende hat sich das Chaos wieder verstärkt. Drei Gedanken ringen um die Führung: Nationalbewußtsein, Glaube und internationale Einstellung.

Fast überall in Kultur und Technik macht sich amerikanischer Einfluß geltend. In den Vereinigten Staaten ist die geistige Kraft das Nationalbewußtsein.

Unser Volk hat in den Jahrtausenden viele fremde Wellen über sich ergehen lassen. Wie aus allen früheren Wertvolles gewonnen und geblieben und eigen geworden ist, so kann es auch mit dieser werden. Große Leistungen waren früher der Gewinn und werden auch diesmal wieder zu erringen sein. Die alten Kräfte sind noch da und ungebrochen. Wir haben in unserer kurzen Uebersicht gesehen, daß zu den Hauptkräften unseres Volkes seit jeher das technische Können gehört hat. Es ist ohne Zweifel bei uns gegenwärtig wieder in der Front. Die soziale Gestaltung hat sich auf den bereits vor dem Kriege beschrittenen Bahnen weiter verbessert.

Sollte dazu ein gemeinsamer geistiger Aufschwung des ganzen Volkes kommen, so wird auch wieder — trotz aller Nöte — eine große selbständige Leistung erstehen können, wie sie vor unseren Augen das Mittelalter ist.

GEDENKTAGE

Zum zweihundertsten Geburtstage von Johann Reinhold Forster

Johann Reinhold Forster darf als einer der Vorläufer der modernen Geographie bezeichnet werden. Er behandelte schon Fragen, die noch heute auf der Tagesordnung der physischen Erdkunde stehen und suchte auf Grund eines durch Selbstanschauung auf Reisen erworbenen Wissens verwickelte Probleme zu lösen. Aber die Hauptaufgabe, die er sich gesetzt hatte, war die vergleichende Betrachtung der Erdräume, die Feststellung der Abhängigkeitsverhältnisse der verschiedenen Objekte auf der Erdoberfläche in ihrer räumlichen Anordnung und nicht zuletzt in ihrem Einfluß auf den Menschen. In dieser Beziehung gilt er als Wegbereiter der Größeren, die nach ihm kamen, eines Alex. von Humboldt und Karl Ritter.

Am 22. Oktober 1729 erblickte er in Dirschau das Licht der Welt. Auf seine Schulzeit in Marienwerder und dem Joachimstalschen Gymnasium in Berlin folgten die Universitätsjahre in Halle, wo er sich dem Studium der Sprachen und der Theologie widmete. Elfeinhalb Jahre hat er dann als Pfarrer zumeist in Danzig gewirkt, aber ohne innere Befriedigung. Durch seinen damals noch jugendlichen Sohn Georg gedrängt wandte er sich den Naturwissenschaften, besonders Zoologie und Botanik zu und vernachlässigte seine seelsorgerische Tätigkeit mehr und mehr.

Von Haus aus eine cholerische Natur von maßloser Heftigkeit, durch die er sich leicht Feindschaften zuzog, war er auch in seinen äußeren Lebensverhältnissen nicht glücklich, zumal er sein Geld nicht zusammenhalten konnte, sein Vermögen einbüßte und trotz seiner braven Frau bei 200 Taler Gehalt sich und seine fünf Kinder nur mit Mühe über Wasser halten konnte. Er begrüßte es daher, als 1765 die russische Regierung ihm das Anerbieten machte, die deutschen Wolgakolonien nach ihren physischen, wirtschaftlichen und sozialen Verhältnissen zu erforschen. Mit seinem Sohne lag er dieser Arbeit mit größtem Interesse und Feuereifer ob. Aber zu einer Anstellung führte es nicht, und auch der Geldzuschuß war geringfügig. Da in Danzig seine Pfarre besetzt worden war, ging er 1766 nach England, wo er an der Dissenterakademie zu Warrington als Lehrer tätig war. Aber schon nach einem Jahr, wieder infolge persönlicher Reibereien, gab er die Stellung auf, als der Gouverneur Dalrymple ihm den Vorschlag machte, in die indische Kompagnie einzutreten. Dessen baldiger Tod verhinderte dies aber, und von neuem folgten Zeiten der Sorge, in denen er sich in London mit Notstandsarbeiten mühselig durchhalf, aber doch auch fleißig weiterstudierte.

Digitized by Google

Da trat der große Wendepunkt in seinem Leben ein. Als James Cook zu seiner zweiten Expedition rüstete, wurden Forster und sein Sohn dem wissenschaftlichen Stab als Naturforscher eingereiht. Drei Jahre (1772—75) währte die erfolgreiche Weltreise, die besonders die südlichen Ozeane bis zum Polarkreise umfaßte. Fiel der Löwenanteil naturgemäß J. Cook als Nautiker zu, so war der Ertrag der Reise für die geographische Gesamtauffassung von seiten Forsters nicht minder bedeutend. Von allen Seiten hochgeehrt machte er sich an die Verarbeitung des gewonnenen Materials, wovon zahlreiche Schriften Zeugnis ablegen. Durch kontraktliche Vereinbarung mit der englischen Regierung war ihm die Beschreibung der Reise verboten worden. Er umging das Verbot, indem er sie von seinem Sohn schreiben ließ, dem er dazu das Material, seine Tagebücher an die Hand gab. Dies wurde ihm von der englischen Regierung übel vermerkt und ihm keine offizielle Auszeichnung zuteil. Er selbst schrieb die Observations on physical geography, natural history and ethic philosophy, in denen er die geophysikalischen Ergebnisse seiner Beobachtungen zusammenfaßte. Unterdessen wuchsen die Schulden für seinen Lebensunterhalt immer mehr an, und er geriet mit seiner Familie in die bitterste Not, aus der ihn in hochherziger Weise die deutschen Fürsten befreiten. Er erhielt überdies eine Professur an der Universität Halle, wo er bis zu seinem Tode am 9. Dezember 1798 wirkte.

Forster verfügte über ein umfassendes Wissen, wie seine Schriften bezeugen; aber ihm fehlte oft die rechte Methode, sein Material zu verarbeiten. Sein Ziel war auf große Aufgaben gerichtet, auf synthetische Zusammenfassung. Er suchte zu einer einheitlichen Auffassung der physischen Gesamterscheinungen des Erdkörpers zu gelangen. Seine rastlose Tätigkeit, sein lebensprühender Geist wußte alle Hindernisse zu überwinden, und sein Sohn Georg, mit dem er sich am Ende seines Lebens gänzlich entzweite, sekundierte ihm hierbei. Sein letztes Werk: Beobachtungen und Wahrheiten ... zur künftigen Entwerfung einer Theorie der Erde bezeichnet den Schlußstein seines ganzen Strebens. Oskar Peschel kennzeichnete ihn als den ersten Reisenden, „der einen physikalischen Ueberblick über die von ihm geschaute Welt gegeben und die höchste Verrichtung eines Geographen, nämlich den wissenschaftlichen Vergleich, am frühesten geübt hat."

Prof. Dr. Konrad Kretschmer, Universität Berlin

Otto von Zallinger-Turn zum goldenen Doktor-Jubiläum

Am 20. Oktober d. J. begeht in Salzburg unser hochangesehener Rechtshistoriker den Gedenktag seiner in Innsbruck vor 50 Jahren erfolgten Promotion zum Doktor der Rechte. Da er als besonders begabter und eifriger Student auch alle Prüfungen mit Auszeichnung bestanden hatte, erlangte er — einem schönen Brauche im alten Oesterreich gemäß — die Erlaubnis, feierlich unter dem besonderen Schutze des Kaisers promovieren zu dürfen. Bei diesem seltenen Festakte fungierte als Rektor der Universität unser damaliger Romanist V. Puntschart, als Juristendekan der Zivilist P. Steinlechner, als Promotor der Kanonist F. Thaner.

Angeregt und geleitet durch seinen Lehrer, den Begründer der Innsbrucker historischen Schule J. v. Ficker, wandte sich Z., der einer alten Bozner Familie entstammt, rechtsgeschichtlicher Forschung zu, erlangte auf Grund einer bahnbrechenden Arbeit über die ritterlichen Unfreien die venia legendi (1880) und bald als Nachfolger Val de Lièvre's die erst für Ficker (1862) errichtete Lehrkanzel für deutsche Rechtsgeschichte. Weit über Oesterreich als Gelehrter anerkannt und geachtet, wurde er 1894 an die Wiener Universität berufen. Auch dort entfaltete er eine anregende, das Verständnis der Hörerschaft für das „Deutsche Recht und die österreichische Rechtsgeschichte" vertiefende Wirksamkeit, bis ihn 1906 anhaltende Krankheit zum Verlassen der Großstadt und zum Rücktritt vom Lehramte zwang.

Seine Arbeiten, die sich ausgewählten Fragen der Staats- und Standesverhältnisse im deutschen Mittelalter, des alten Straf- und Prozeßrechts und der Privatrechtsgeschichte widmen, zeigen ihn als echten Schüler seines großen Meisters. Durch tiefgehende Beherrschung der Quellen, selbständige Erfassung und klare Darstellung der Probleme bringen sie unserer Wissenschaft wahre Bereicherung. Besonderes Verdienst erwarb er sich auch um die Verwertung des reichen Rechtsschatzes unserer großen Heldensagen für die Erkenntnis des Ritterstandes und der Eheschließung im Mittelalter[1]). Erst vor Jahresfrist erschien in der Festschrift für O. Redlich sein tiefdurchdachter Aufsatz über die Heirat ohne „Trauung" im Nibelungenlied und der Gudrun.

Unser Jubilar ist langjähriges Mitglied der Wiener und Berliner Akademie der Wissenschaften. Zum 70. Geburtstag (27. November 1926) verlieh ihm die Wiener Juristenfakultät das Ehrendoktorat der Staatswissenschaften. Unsere Universität, die er 1891/92 als Rektor leitete, erfreute ihn bei ihrer Vierteljahrtausendfeier (1927) durch das Ehrendoktorat der Philosophie. Treu und dankbar seiner gedenkend, begrüßen wir diesen edlen Freund, diese Zierde unserer alma mater, nun als goldenen Jubeldoktor mit den herzlichsten und wärmsten Wünschen.

Prof. Dr. Alfred v. Wretschko, Universität Innsbruck

Ernst Hartert zu seinem 70. Geburtstage

Am 29. Oktober 1929 begeht Dr. Ernst Hartert, der bekannte Ornithologe und Direktor des Tring-Museums, seinen 70. Geburtstag. In aller Welt wird man seiner an diesem Tage gedenken, denn die große Förderung, welche die Vogelkunde seinem langjährigen Wirken verdankt, ist allen Erdteilen zugute gekommen.

Hartert, der als Sohn eines Offiziers der hanseatischen Armee in Hamburg geboren ist, bildete sich in Deutschland zum feinsinnigen Beobachter und ornithologischen Systematiker aus und erweiterte seine Kenntnisse schon in jungen Jahren durch Forschungsreisen in tropische Länder (1885/86 nach den Haussaländern, 1887/89 nach Sumatra, Perak und Assam, 1892 nach Curaçao, Aruba und Bonaire). Als 31 Jähriger erhielt er den ehrenvollen Auftrag, eine Monographie der Kolibris, Segler und Nachtschwalben als XVI. Band des „Catalogue of the Birds of the British Museum" zu schreiben und siedelte hierfür nach London über. 1892 bot ihm Dr. Walter von Rothschild, der älteste Sohn Lord Rothschilds, die Stelle eines Direktors an seinem neugegründeten zoologischen Museum in Tring an, und Hartert begab sich sogleich mit Feuereifer an die lockende Aufgabe, die reichlich zur Verfügung stehenden Mittel zum Ausbau einer wissenschaftlich hochwertigen Sammlung zu verwenden. Als Entomologen dieses Museums wußte er den Deutschen Dr. Karl Jordan zu gewinnen. In den wenigen Jahrzehnten seines Bestehens hat das Tring-Museum unter Harterts Leitung in Hinsicht auf den wissenschaftlichen Wert seiner Vogel- und Schmetterlingssammlung alle Staats-Museen der Welt, das Britische Museum vielleicht ausgenommen, überflügelt, und auch als Forschungsstätte, die von einer stets wachsenden Schar von Systematikern aufgesucht wird, nimmt es die unbestrittene Führerstelle ein. Mit Hilfe eines Stabes vorzüglich geschulter Sammler die planmäßige Erforschung des Malayischen Archipels, Melanesiens und Neuguineas durchgeführt zu haben, ist eines der großen Verdienste des Jubilars. Ein anderes und nicht geringeres besteht in der Herausgabe eines monumentalen Werkes „Die Vögel der palaearktischen Fauna" (3 Bände, Berlin 1903—1922), das der früher in der Eingliederung

[1]) Vgl.: Der Schlern (1926) S. 506.

Digitized by Google

und Benennung der Vögel Eurasiens herrschenden Verwirrung ein Ende bereitet hat. Als einer der ersten in Europa hat Hartert erkannt, welch wertvolle Bereicherung sich unseren taxonomischen Ausdrucksmöglichkeiten durch Anwendung der ternären Nomenklatur bietet; er hat nicht allein dieser Nomenklatur zu einem raschen Siege gegen mannigfache Widerstände verholfen, sondern die Ornithologen auch gelehrt, die Grenzen des Artbegriffes weiter zu ziehen, als man es vor ihm zu tun wagte. Zur Vertiefung und Belebung der Taxonomie hat dieses Verfahren sehr viel beigetragen, und die Zoogeographie ist dadurch wesentlich gefördert worden.

Es sei daran erinnert, daß Hartert auf dem VI. Internationalen Ornithologenkongreß, Kopenhagen 1926, den Vorsitz führte, und daß dieser von allen Staaten beschickte Kongreß lediglich durch seine Initiative zustande gekommen ist.

Noch immer jugendfrisch an Geist und Körper, hat sich Ernst Hartert in diesem Jahre erneut nach Südmarokko begeben, um die schwierige und gefahrvolle Ueberquerung des Großen Atlas zu versuchen.

Dr. Erwin Stresemann, Zoologisches Museum der Universität Berlin

LITERATUR-ÜBERSICHT

Fünfunddreißig Jahre einer Enzyklopädie

Die Lexika gehören zu den Dingen, die vielgeschmäht, aber auch viel benutzt werden, zu den Büchern, welche selten zitiert, um so eifriger aber gelesen zu sein pflegen. Es ist also nur billig, wenn einmal auch eine Enzyklopädie, an der schon 35 Jahre ca. 200 Gelehrte arbeiten, ein festliches Wort zu hören bekommt. Ich denke dabei an Paulys Realenzyklopädie der klassischen Altertumswissenschaft, deren erster Band von Prof. G. Wissowa herausgegeben die Jahreszahl 1894 trägt und deren 37ter in diesen Tagen erschienen ist. Mancher wird dabei stutzig, kopfschüttelnd: 37 Bände, jeder über 700 Seiten stark, alles nur über eine Handvoll der Griechen und Römer! Und das Werk ist noch nicht zu Ende! Ist es nicht des Guten zu viel? Welchen Sinn hat diese Kraft- und Papierverschwendung? Und wissen wir überhaupt über das Altertum so viel?

Die Eigenart der Altertumswissenschaft, d. h. der Kunde über Handel und Wandel der alten Griechen und Römer, liegt in Begrenztheit ihres Objekts. Um ganz wenige sich ablösende Zentren: Athen, Rom gruppieren sich die Ereignisse. Der Quellenbestand, die antike Schriftstellerei, hat seit der Renaissance quantitativ nur unwesentlich zugenommen. Die Inschriften sind im XIX. Jhdt. in einigen 30 Bänden, freilich Folio-Bänden, gesammelt. Wo der Zustrom aus neuen Quellen ununterbrochen ist, wie in den Papyri aus Aegypten, sorgen vorbildliche Hilfsmittel für seine bequeme Verwertung. Der Gegenstand der Altertumswissenschaft ist deswegen übersehbar, der einzelne kann das Gesamtgebiet wenn nicht kennen, so wenigstens überblicken; hier und nur hier kann noch ein Spezialist über den Zaun seines Feldes den Nachbarn kennen und bewerten.

Eine Enzyklopädie der Altertumswissenschaft kann deswegen, wohl als die einzige unter den ähnlichen Unternehmungen, sich das Ziel stecken, dem alten Ideal des Enzyklopädismus entsprechend, das gesamte Wissen zusammenzufassen, kann mit Erfolg versuchen, unseren Besitzstand an Kenntnis des Altertums zu kodifizieren. Ein Gedanke, der für andere Wissensgebiete schon längst unerreichbar geworden ist.

Wenn diese Enzyklopädie einen solchen Umfang erreicht, so bezeugt das anderseits, daß unser Kenntnisschatz, obwohl noch übersehbar, trotzdem schon ausreicht, um das antike Leben im großen und ganzen darstellen zu können. In dieser Angemessenheit des Quellenbestandes, der den Forscher weder durch seine Fülle zerdrückt noch durch seine volle Unzulänglichkeit entmutigt, vielmehr seinem Gedankengang einen, obwohl fest umrissenen Bewegungsraum überläßt, liegt die Ursache der methodisch-vorbildlichen Bedeutung der klassischen Philologie für andere Geisteswissenschaften. Gott weiß, wie weit sie noch vom Ideal entfernt ist; jeder billige Beurteiler, der etwa die Arbeiten über die lateinische mit denen über die germanische Literatur vergleicht, wird doch gleich erkennen, wie unvergleichlich eindringlicher die Methode, zielwichtiger die Problemstellung der Altertumswissenschaft ist. Deswegen haben die klassische Philologie und die alte Geschichte bekanntlich vorbildlich auf Nachbardisziplinen gewirkt. Die moderne Geschichtsschreibung beginnt mit B. G. Niebuhrs Römischer Geschichte.

Die „Paulys"-Enzyklopädie, jetzt von Prof. W. Kroll und Dr. K. Mittelhaus redigiert, die in möglichst knapper Fassung das ganze für den Gegenstand vorliegende Quellenmaterial vorführt und verwertet, hat daher eine Bedeutung weit über die Grenzen des engen Klassizismus erworben. Mit der Zeit hat sie sich übrigens in der Richtung erweitert, um das gesamte antike Mittelmeerland einigermaßen zu berücksichtigen: Auf tausende Fragen, soweit sie das Altertum betreffen, vom Städtebau bis zu Formen der Metrik, holt man jetzt aus dieser Schatzkammer, durch das deutsche Wissen und den deutschen Fleiß gezimmert, seine Antwort. Und wenn sie nicht ausreichend ist, so liegt das meistens nicht am Werk, sondern an der Wissenschaft, oder auch an — Unersättlichkeit des Fragestellers. „Zwar weiß ich viel, doch möcht' ich alles wissen."

Dr. Elias Bickermann, Berlin

PERSONALNACHRICHTEN

Berufungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für organische Chemie, Dr. Clemens Schöpf (München), an die Technische Hochschule Darmstadt. — Der Privatdozent für Geologie, Dr. Adolf Wurm (München), an die Universität Würzburg.

Auszeichnungen

Dem Professor für Geschichte, Dr. Oswald Redlich (Wien), wurde das große goldene Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik Oesterreich verliehen.

Todesfälle

Gestorben sind: Der Professor für Geschichte, Dr. Wilhelm Busch (Marburg). — Der Professor für Astronomie, Dr. Artur Scheller (Innsbruck). — Der Professor für Eisenbahnbetrieb, Dr. Ludwig Stockert (Wien). — Der Professor für Wärmetechnik, Dr. Christoph Eberle (Darmstadt). — Der Professor für Rechtswissenschaft, Dr. Karl S. Grünhut (Wien). — Der Professor für Pathologie, Dr. Friedrich Lüpke (Stuttgart).

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Internationale Kongresse Forstlicher Versuchsanstalten

Von Sektionssekretär Dr. Victor v. Butovitsch, Eberswalde

Es sind bereits 19 Jahre vergangen, seitdem die Vertreter des forstlichen Versuchswesens sich zu einem internationalen Kongreß versammelt haben. Damals (1910) in Brüssel konnte man nicht voraussehen, daß die so wichtige internationale Zusammenarbeit fast auf zwei Jahrzehnte verschoben wird. Der nächste Kongreß sollte 1914 in Ungarn stattfinden, konnte aber infolge des Weltkrieges nicht abgehalten werden. Die wirtschaftliche

Digitized by Google

und finanzielle Not der Nachkriegszeit zwang die Forstleute, den Kongreß auf unbestimmte Zeit zu verlegen. Inzwischen hatte man überall in Europa, Amerika und Asien eifrig gearbeitet, wichtige Fragen von internationaler Bedeutung wurden aufgeworfen und die Dringlichkeit einer Zusammenkunft der Forstwissenschaftler wurde von Jahr zu Jahr akuter. Es ist ein großes Verdienst Schwedens, namentlich der Schwedischen Forstlichen Versuchsanstalt, die die Initiative zur Berufung des Internationalen Kongresses ergriffen hat und sämtliche Vorarbeiten mustergültig und mit bewundernswertem Organisationstalent durchgeführt hat.

Der VII. Kongreß tagte vom 22. bis 27. Juli. Am Kongreß nahmen 32 Nationen, resp. Länder, teil, die insgesamt von ca. 200 Delegierten vertreten wurden. Die Zahl der repräsentierten Versuchsanstalten, wissenschaftlichen Institute, Verbände, Behörden u. dergl. belief sich auf ca. 120. Die offiziellen Sprachen des Kongresses waren deutsch, französisch und englisch. Der Kongreß wurde mit einer Begrüßungsansprache des Ehrenvorsitzenden, Ministerpräsidenten der schwedischen Regierung Admiral Lindman, der zugleich administrativer Leiter der Schwed. Forstversuchsanstalt und Kurator der Forsthochschule ist, eröffnet. Der Präsident des Kongresses Prof. Dr. Hesselman (Stockholm), der alsdann das Wort übernahm, schilderte die geschichtliche Entwicklung des Internationalen Verbandes Forstlicher Versuchsanstalten, verwies auf die Fortschritte, die auf dem Gebiete der Forstwissenschaften seit dem letzten Kongreß gemacht wurden und betonte besonders die Notwendigkeit internationaler Zusammenarbeit. Während der ersten Vollversammlung wurden Vorträge zumeist organisatorischen Inhalts gehalten. Nach der ersten Vollversammlung zerfiel der Kongreß in vier Sektionen: 1. Forstliche Sektion, 2. Sektion für Waldökologie, 3. Sektion für forstliche Bodenkunde und 4. Sektion für forstliche Entomologie.

Das wichtigste Ergebnis des Kongresses sind die neuen von der Schlußversammlung angenommenen Statuten, die den schon im Absterben begriffenen Verband sicher wiederbeleben und die produktive Zusammenarbeit wesentlich fördern werden. Zu den hauptsächlichsten Aufgaben des Internationalen Verbandes Forstlicher Versuchsanstalten gehören nach den neuen Satzungen: Einberufung regelmäßig wiederkehrender Mitgliederversammlungen, Vereinheitlichung der Fachausdrücke und Methoden der forstlichen Forschung und Organisation der internationalen forstlichen Bibliographie. Ordentliche Mitglieder des Verbandes sind 1. die beim Vorsitzenden angemeldeten staatlichen Forschungsanstalten und 2. analoge nicht staatliche Anstalten, die vom Vertreter des betr. Landes oder vom Arbeitsausschuß empfohlen werden; Einzelpersonen können nur als außerordentliche Mitglieder aufgenommen werden. Die Organe des Verbandes sind: a) Mitgliederversammlung, b) Internationaler Ausschuß, c) Arbeitsausschuß, d) Vorsitzender und e) Generalsekretär. Die Mitgliederversammlung tritt alle 3—5 Jahre zusammen und behandelt wissenschaftliche Fragen. Zu ihr haben Zutritt außer Mitgliedern alle Personen, denen eine besondere Einladung zugegangen ist. Der Internationale Ausschuß besteht aus je einem Vertreter für jedes Land, welches mindestens ein ord. Mitglied hat; er beschließt über alle Organisations- und Verwaltungsfragen. Ferner bestimmt er über Ort und Zeit der nächsten Versammlung, wählt den Präsidenten und die Mitglieder des Arbeitsausschusses und des bibliographischen Ausschusses, prüft den Tätigkeitsbericht des Arbeitsausschusses und das Rechnungswesen des Verbandes und beschließt endgültig über die Vorschläge der Mitgliederversammlung. Der Arbeitsausschuß besteht aus dem jeweiligen Präsidenten und Vizepräsidenten des Verbandes und fünf Mitgliedern. Er ist das leitende Organ des Verbandes. Der Vorsitzende wird vom Intern. Ausschuß gewählt (er muß Angehöriger jenes Staates sein, in welchem der nächste Kongreß stattfindet) und führt den Vorsitz in den Sitzungen der Mitgliederversammlung und der beiden Ausschüsse. Der Generalsekretär ist ständig Beamter des Verbandes; ihm obliegt unter Aufsicht des Vorsitzenden und des Arbeitsausschusses das Kanzlei- und Rechnungswesen. Der Wohnsitz des Generalsekretärs ist zugleich rechtlicher Sitz des Verbandes. Zum Generalsekretär wurde Petrini (Schweden) wiedergewählt.

In dem Internationalen Ausschuß sind fast sämtliche europäische Länder vertreten; ferner gehören ihm noch U. S. A., Aegypten, Britisch Indien, Australien und Japan an.

Die nächsten Kongresse finden 1932 in Frankreich (Vorsitzender Guinier) und 1935 in Ungarn (Vorsitzender Roth) statt.

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Direktor des Deutschen Entomologischen Instituts, Dr. Walther Horn (Berlin), zum Ehrenmitglied der Brooklyn Entomological Society. — Der Professor für theoret. Physik, Dr. Arnold Sommerfeld (München), zum ausw. Mitglied der Academia dei Lincei in Rom. — Der Professor für zahnärztliche Anästhesie, Dr. Guido Fischer (Hamburg), zum Ehrenmitglied des International College of Dentists in Washington. — Die Professorin für Botanik, Dr. Gerta v. Ubisch (Heidelberg), zum Mitglied der American Genetic Association.

Berufungen und Ernennung

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für Mathematik, Dr. Wilhelm Müller (Hannover), an die deutsche Technische Hochschule Prag. — Der Oberingenieur für mechan. Technologie von der Technischen Hochschule, Dr.-Ing. Richard Wagner (Berlin), an die Technische Hochschule Woosung bei Shanghai. — Der Professor für Pathologie, Dr. Werner Gerlach (Halle), an die Universität Basel.

Der Professor für Wasserbau und Grundbau, Dr. Otto Franzius (Hannover), hat die Berufung nach China für das Wintersemester 1929/30 als Berater für die Regulierungsarbeiten des Hoang-Ho und des Hoai-Ho angenommen.

Zum ordentlichen Professor wurde ernannt: An der deutschen Universität Prag der a.o. Professor für Pharmakologie u. Pharmakognosie, Dr. Emil Starkenstein.

Vorträge und Vorlesungen

Der Professor für Semitische Philologie und Islamwissenschaft, Dr. Gotthelf Bergsträsser (München), wird auf Einladung der Université Egyptienne von Oktober bis Januar in Kairo Gastvorlesungen über historische Grammatik der arabischen Sprache halten. — Der Professor für Wasserbau und Wasserwirtschaft, Dr. Adolf Ludin (Berlin), wird Gastvorlesungen an der Technischen Hochschule in Montevideo halten und ist gleichzeitig als beratender Ingenieur in die nationale Kommission für den Ausbau des Rio Negro berufen.

Auszeichnungen

Zu Ehrendoktoren wurden ernannt: Der Professor für Medizin, Hermann Prinz (Philadelphia, U. S. A.), von der Medizin. Fakultät der Universität Köln. — Der Professor für Biochemie, Dr. Carl Neuberg (Berlin), von der Technischen Hochschule Danzig. — Der Professor für physikal. Chemie, Dr. Max Bodenstein (Berlin), von der Universität Princeton (U. S. A.).

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade. Berlin N 65.

Digitized by Google

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden.
„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 1. November 1929 Nr. 31

Inhaltsverzeichnis: Die deutsche Ausgrabung von Warka und die antike Stadt Uruk, Prof. Dr. Eckhard Unger, S. 353 / Das fränkische Reihengräberfeld bei Köln-Mungersdorf, Dr. Fritz Fremersdorf, S. 355 / Karina, die Doppelgängerseele im Volksglauben der arabisch sprechenden Muhammedaner, Priv.-Doz. Dr. Hans A. Winkler, S. 355 / Messungen über das kurzwellige Ende der Hess'schen Strahlen, Prof. Dr. Erich Regener, S. 356 / Ueber die Darstellung von freiem Methyl, Prof. Dr. Fritz Paneth, S. 357 / Zur Kausalität ungewöhnlicher Witterungsereignisse, Prof. Dr. August Schmauß, S. 358 / Ueber Grabenbrüche und Bruchsysteme, Prof. Dr. Wilfried von Seidlitz, S. 359 / Die Bedeutung des Tierexperiments für die Medizin, besonders für die Erforschung des Wesens, der Erkennung und Bekämpfung der Seuchen, Prof. Dr. Paul Uhlenhuth, S. 360 / Literatur-Uebersicht, S. 362 / Gedenktage, S. 363 / Personalnachrichten, S. 364 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 364

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Die deutsche Ausgrabung von Warka und die antike Stadt Uruk

Von Prof. Dr. Eckhard Unger, Universität Berlin

Seit Jahrtausenden haftet der Name der uralten Stadt Uruk im südlichen Mesopotamien unveränderlich an derselben Stätte, jetzt Warka, biblisch Erech, griechisch ὀρχόη, keilinschriftlich Uruk, ein von der prähistorischen Zeit überkommener Stadtname Mesopotamiens. Die Sumerer haben, als sie um 3500 v. Chr. das Land kolonisierten, versucht, wie andern Städten ihres Landes, auch Uruk einen neuen sumerischen Namen aufzuprägen: Unu, die „Wohnstätte" an sich. Uruk war eine der ältesten sumerischen Städte, wahrscheinlich älter als ihre Nachbarn Larsa, die Sonnenstadt, und Ur, die Mondstadt, weil letztere in ihren Namen gleichfalls das Wort „Wohnstätte" verwenden, aber mit dem spezialisierenden Zusatze „der Sonne" bzw. „des Mondes". Trotz der Namensänderung blieb aber die Bevölkerung bei den alteingebürgerten Namen, die weder sumerisch, noch semitisch, sondern prähistorisch sind, von der alten, sprachlich noch unbekannten Bevölkerung gegeben. Gilgamesch, der berühmte sumerische Nationalheros, gehörte nach der babylonischen Ueberlieferung der 1. Dynastie von Uruk als Oberherr von Gesamtbabylonien an, und Uruk hat im Laufe der Geschichte noch vier weitere Dynastien hervorgebracht, die in Intervallen bis 2000 v. Chr. die Geschicke des ganzen Landes beherrscht haben. Die Ruine Warka wurde vom Architekten J. Jordan im Jahre 1912-13 im Auftrage der Deutschen Orient-Gesellschaft teilweise ausgegraben und seit November 1928 unter Assistenz des Architekten C. Preußer und des assyriologischen Fachmannes Schott von neuem in Angriff genommen. In der zwischen beiden Grabungen liegenden Zeit haben die Araber auf eigene Faust in der angeschnittenen Ruine weiter geschürft und dabei eine fast unübersehbare Menge von Keilschrifturkunden zutage gefördert, die, in den Museen der Alten und besonders der Neuen Welt verstreut, inzwischen zum größten Teil veröffentlicht sind und ein ergiebiges Material für die antike Topographie der Stadt Uruk bieten. Es sind vorzugsweise Urkunden juristischer Art über Kauf und Verkauf, Briefe, aber auch königliche Bauurkunden, religiöse und astronomische Texte aus allen Zeiten bis zur parthischen Oberherrschaft im 2. Jahrhundert v. Chr. Obgleich bisher nur zwei Tempelkomplexe und das Stadtschloß durch die Grabung selbst identifiziert sind, erscheint die Kenntnis des urkundlichen Materials für die künftige Grabung und die Ermittlung des Stadtbildes erforderlich[1]).

Die Stadt Uruk hatte rund 8000 m Umfang, so viel als die Weltstadt Babylon[2]) und besaß schätzungsweise 200000 Einwohner, wenn man z. B. Mossul mit dem einst dreimal umfangreicheren Babylon oder Ninive vergleicht. Zur Zeit des Gilgamesch, der eine historische Persönlichkeit gewesen sein wird, verdankte Uruk seinen Wohlstand dem Euphrat, der vermutlich im Nordosten die Stadt berührte, wo noch heute ein alter Kanal vorhanden ist. Jetzt fließt der Euphrat 20 km entfernt und hat seinen, Handel und Gedeihen spendenden Strom westwärts von der alten Kulturstätte abgewendet, ähnlich wie er dadurch um 2900 den Niedergang der Stadt Kisch, zuletzt auch den von Babylon verursachte. Die späteren Kontrakte kennen nur Kanäle, die mitten durch die Stadt flossen, den „Königs-Kanal" (nâr šarri), den „Ischtar-Kanal" (nâr Ištar) und den „Graben-Kanal" (nâr ḫarri). Häufig werden Straßen erwähnt, namenlos, „Enge Straße, wo das Volk durchzieht" (sûqu qatnu, mutaq nišê). „Breite Straße, wo die Götter und der König durchziehen" (sûqu rapšu, mutaq ilâni u šarri), selten sind Straßen genannt, die als Prozessionsweg eines bestimmten Gottes näher charakterisiert werden. Den Kern der gesamten Stadt bildeten, wie in Babylon, die Tempel der Götter, während das Stadtschloß wie dort im Nordwesten, dem „Günstigen Winde" zu, also in bevorzugter Lage, hart an der Stadtmauer erbaut war, um dem despotischen Könige, der gewöhnlich durch fremdes Volkstum von seinen Untertanen geschieden war, größere Sicherheit und bei Revolution schnellen Abzug zu gewähren. Der Palast des Singâschid (um 2200) stellt wohl den Bau eines der letzten selbständigen Könige von Uruk dar. Der Haupttempel von Uruk war dem Himmelsgotte Anu geweiht, der sich im Südwestwinde offenbarte[3]),

[1]) Die vorläufigen Ergebnisse sind niedergelegt in: Wiss. Veröff. d. Deutsch. Or. Ges. 51, 1928 (J. Jordan); Mitt. d. Deutsch. Or. Ges. 66, 1928 (ders.); Deutsche Forschung her. v. d. Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, 1929 (ders.); M. Ebert, Reallexikon der Vorgeschichte, Artikel „Uruk" (E. Unger).

[2]) Forsch. u. Fortschr. 4. Jahrg. 1928, Nr. 7, S. 62 ff (E. Unger).

[3]) Forsch. u. Fortschr. 5. Jahrg. 1929, Nr. 23/24, S. 270 ff (E. Unger).

Digitized by Google

so daß der Tempel Bit Rêsch[4]), „Anfangs-Tempel" oder „Haupt-Tempel", sowie sein Tempelturm (siqqurratu) Egiparimina oder E-eschgal, die ausgegraben sind, gleichfalls nach Südwesten orientiert sind. Der Hochtempel des Tempelturms hieß Escharra, d. h. „Tempel des Alls". Aus Briefen geht hervor, daß König Nabonaid und sein Sohn, der biblische Belsazar, um 550,21 Minen Gold (26 355 Mark) für den Neubau des Turms aufwendeten, gleichzeitig auch für die Wiederherstellung des zweiten Haupttempels Eanna, „Tempel des Himmels", wo die Liebesgöttin „Ischtar (bzw. Bêlit = Herrin) von Uruk", auch Inninna genannt, verehrt wurde. Die Zella (parakku) hieß Energalanna. Die Könige Schulgi (2400), Karaïndasch (1440), die Assyrer Sargon II. (710), Assarhaddon und Assurbanipal (7. Jahrhundert) haben den Tempel wiederhergestellt. Der Tempel des Karaïndasch, der nach Nordwesten orientiert ist, da sich die Göttin der Liebe natürlich im „Günstigen Winde" offenbart, hat sich außerdem als ein eigenartiges Gebäude mit statuengeschmückter Fassade erwiesen, bei dem bezeichnenderweise die Fayence, eine ägyptische Erfindung, noch nicht verwendet ist. Im 14. Jahrhundert ist sie zuerst in Assyrien nachgewiesen. Zum Tempel Eanna gehörte die Kapelle (papaḫu) Ehilianna, wo die Göttin Nanâ, die Gemahlin des Schreibergottes Nebo von Borsippa, wohnte. Assarhaddon (680), der sie erneuerte, teilt mit, daß vor ihm Nazimaraddasch (1300) und ein König Eriba-Marduk von Babylon sie gebaut habe. Es gab weiter ein Heiligtum der Göttin Ußuramatsu und einen „Neujahrsfesttempel", wohl wie gewöhnlich, außerhalb der Stadt gelegen. Der Wettergott Adad, der Pestgott Nergal, der Sonnengott Schamasch hatten Tempel in Uruk, vermutlich auch der Gott der Erdoberfläche, „der Kaufherr der weiten Erde", Enlil von Nippur, der die Königtümer einsetzte, sowie der Mondgott Sin, Marduk von Babylon und eine Göttin Scharrachitum. Anu und Ischtar aber waren jedenfalls die Hauptgötter; denn bei ihnen beiden und bei den „Satzungen" des Königs, z. B. Nebukadnezars, leistete man in Uruk den Schwur vor dem Richter. Das Stadtwappen von Uruk war in sumerischer Zeit ein löwenköpfiger Adler mit ausgebreiteten Flügeln, der über einem Hirschpaar schwebte.

Ueber die Anzahl der Stadttore ist man bisher noch nicht unterrichtet. Wahrscheinlich war auch Uruk, wie die anderen Städte der Ebene Mesopotamiens, nach den vier Windrichtungen des Landes orientiert[5]), d. h. nach NW, NO, SO und SW, und an jeder Seite befanden sich zwei Tore. Man kennt aber vorläufig nur die Namen einiger Tore aus den Namen der Stadtviertel, die in den Kontrakten genannt sind. Nach der Gepflogenheit der Babylonier öffnete sich ein Tor nach der Stadt jenes Gottes hin, nach dem ihm der Name gegeben war. Das Schamasch-Tor muß demnach im Osten gelegen haben, nach Larsa zu, ebenso das Stadtviertel „Schamasch-Tor". Das Stadtviertel „Lugalgirra-Tempel" beherbergte auch die „Prozessionsstraße" zu diesem Tempel, die wie üblich vom gleichnamigen Tore ausging. Lugalgirra, der Pestgott Nergal, hieß auch Meschlamtaëa, und so wird das Tor in einem Kontrakte vom 8. Jahre des Philippus Arrhidäus, des Nachfolgers von Alexander dem Großen, genannt. Das Tor richtete sich gen Kuta im Nordwesten von Mesopotamien. Ein Vorort von Uruk lag vor dem Tore und hieß Biranâtum. Weitaus am häufigsten erwähnen die Urkunden das Stadtviertel „Adad-Tempel", auch Stadtviertel „Adad-Tor" genannt. Zur Zeit des Nabonaid (549) gab es einen Kanal neben oder unter dem Tore, der mit dem „Ischtar-Kanal" identisch ist. Die übliche Prozessionsstraße „der Götter und des Königs", also wohl „Adad-Straße" genannt, ist auch angeführt. Nach dem Eintritt des „Ischtar-Kanals" in die Stadt beim Adad-Tore könnte dies im Norden der Stadt vermutet werden. „Ischtar-Tor" heißt ein weiterer Stadtteil, durch den, wie es scheint, auch der „Ischtar-Kanal" hindurchfloß. Auch dieses Stadtquartier läßt sich noch nicht lokalisieren, doch möchte man es in der Nähe des Ischtar-Tempels, vielleicht im Nordosten der Stadt, suchen. Nach dem „Graben-Kanal" (nâr ḫarri) ist ein Stadtviertel genannt, einmal aber heißt es spezieller „Graben-Kanal der Nanâ", ein anderes Mal zur Zeit des Nebukadnezar II. (591) „Graben-Kanal des Rimût", beide als Stadtviertel (Kl = irṣitim) ausdrücklich namhaft gemacht. In letzterem Quartier ist ein „Weg des Königs", d. h. Straße, die der König zieht, als Grenzbestimmung für das Grundstück angegeben. Im Jahre 658, zur Zeit des Königs Schamasch-schumi-ukin, ist ein Stadtquartier „Eanna", also bei dem Ischtartempel gelegen, erwähnt, dabei auch eine „Prozessionsstraße für Gott und König". Ein Kaufvertrag vom 20. Jahre des Assurbanipal (649) nennt ein Stadtviertel E-ḫilianki, das mit E-anna identisch sein könnte. In einer Urkunde vom 15. Jahre des Nebukadnezar II. heißt ein Stadtteil „Bît-Anim" (Tempel des Anu), womit das „Bît-Rêsch" gemeint ist. Sehr interessant ist die Benennung eines Stadtviertels nach dem einzigen Tempelturme von Uruk. Es heißt in einem Kontrakt der Seleuzidenzeit[6]) höchst instruktiv: „Stadtviertel E-eschgal, das man nennt: Tempelturm des Tempels der Götter von Uruk" (irṣitim E-eš-gal ša iqabbû siqqarrat Bît (!) ilâni ša Uruk). Die Grundstücke stoßen an das „Haus der Bäcker" und an den „Garten von Ehilianna", d. h. der Kapelle der Nanâ, die zu Eanna gehörte. Ein anderer Stadtteil hieß „Erhabener Garten" (kirû ṣiru), darin auch der „Ischtar-Kanal" floß. Die Lage ist noch unbestimmt. Dasselbe trifft auf den letzten Stadtteil namens E-gi-ḫal-la-ka zu, da auch hier präzise Angaben fehlen. An Vororten nenne ich Biranâtum vor dem Nergal-Tore, sowie Hannarbi, Durkamu, Nûnu, Kâr-Nanâ und Maschkanschipak, die noch nicht zu lokalisieren sind. Außer den beiden Ringmauern von Uruk, der Binnen- und der Außenmauer, lassen sich vorläufig 1 Palast, etwa 10 Tempel, der Tempelturm, als Turm der beiden Haupttempel, 5 Stadttore, 9 Stadtviertel, 3 Kanäle allein aus den Urkunden ermitteln.

Die noch im Anfang stehenden Grabungen haben nun auch schon einige Fixpunkte für die Topographie erschlossen namentlich die zentral gelegenen Tempel. Für das Stadtbild sind aber die Stadttore von besonderer Wichtigkeit, was aus der in Uruk üblichen Bezeichnung der Stadtviertel nach diesen Toren hervorgeht. Das jetzt vorliegende Material wird sich durch die Ausgrabungen weiter ergänzen, vor allem aber durch den Fund einer „Stadtbeschreibung von Uruk". Ich habe schon solche ausführlichen keilinschriftlichen Beschreibungen für Babylon und Assur nachgewiesen. Für Assur liegt ein lückenloser Text von 187 Zeilen[7]) vor, der dortselbst während der Grabung in mehreren Exemplaren gefunden, aber für die Grabung nicht ausgewertet werden konnte, da ein assyriologischer Fachmann nicht zugegen war. Für Babylon gibt es jetzt zehn lose zusammenhängende Abschnitte des Textes, meist in Babylon selbst gefunden, von zusammen 214 Zeilen[8]). Die Grabung von Warka wird ihr besonderes Augenmerk darauf richten müssen, eine gleichartige Beschreibung von Uruk, die bestimmt zu erwarten steht, zu suchen und im Interesse der Grabung sogleich zu verwerten.

[4]) Bauurkunde vom Jahre 244 v. Chr. in New Haven (Yale Oriental Series I (1915) Nr. 52, A. T. Clay).

[5]) Forsch. u. Fortschr. 4. Jahrg. 1928, Nr. 33, S. 343 ff (E. Unger).

[6]) Vorderasiatische Schriftdenkmäler, Berlin XV, Nr. 27 s. a. Nr. 13, 22 (Schroeder). Ein zweiter, von J. Jordan vermuteter Turm ist nicht erwiesen.

[7]) E. Unger, Das Stadtbild von Assur: Der Alte Orient 27, Heft 3 (1929) S. 12 ff.

[8]) Die Uebersetzung erscheint in der Wiss. Veröff. d. Deutsch. Or. Ges. 53 und in meinem Buche „Babylon nach der Beschreibung der Babylonier".

Digitized by Google

Das fränkische Reihengräberfeld bei Köln-Müngersdorf[1])

Von Dr. Fritz Fremersdorf, Leiter der Röm. Abt. des Wallraf-Richartz-Museums, Köln

Der dritte Abschnitt der Ausgrabungen wurde im April eingeleitet und führte zum Abschluß der ganzen Unternehmung, d. h. zur Erschöpfung des Grabfeldes, das mit 149 Beisetzungen abschließt.

Obwohl wir ringsum weit über die Grenzen der Gräber hinausgingen, wurden nirgends Spuren einer Umfriedigung ermittelt. Indessen gelang es, im Nordosten des Grabfeldes eine Gruppe von Gräbern festzustellen, die abweichend orientiert sind, d. h. mehr oder weniger in nordsüdlicher Richtung liegen. Den Beigaben gemäß sind es die ältesten des ganzen Friedhofes, sie gehören noch dem 5. Jahrhundert an. In einem von ihnen fanden sich Reste einer Fibel mit dreieckförmiger Kopfplatte.

Auch unter den jetzt untersuchten Gräbern waren viele schon in alter Zeit beraubt. Doch hatten wir das Glück, auch eine ganze Reihe ungestörter Beisetzungen und in ihnen viel Schmuck zu finden. Erwähnt zu werden verdienen reiche Perlenketten, von denen bis zu drei in einem Grabe und an verschiedenen Stellen angetroffen wurden. Unter diesen befinden sich Stücke in rein römischer Millefiori-Technik und solche aus Glas mit eingebetteten weißen Emailfäden. Vier ebensolche ganz große und prächtig erhaltene Stücke sind wohl als Spinnwirtel anzusehen. Ferner seien genannt: Drei silberne Puffer-Armbänder, bronzene und silberne Riemenzungen, letztere einmal in einem Frauengrab gefunden und genau beobachtet, so daß ihre Bedeutung und Verwendung einwandfrei festgelegt werden konnte. Zweimal kamen silberne Fingerringe zum Vorschein. Oefter sind römische Silbermünzen gefunden worden, außerdem zwei Stücke von Justinian I. (527—565). Ganz besonders reich ist das Ergebnis an almandinenbesetzten Schmuckstücken, von denen aus diesem Friedhof nunmehr insgesamt 37 Stücke vorliegen. In zahlreichen Fällen wurden sie paarweise oder wenigstens zu zweien angetroffen. Die allermeisten von ihnen sind in denkbar bester Erhaltung. Unter ihnen befindet sich ein Paar Scheibenfibeln mit dreigeteilter vertiefter Mitte, ein weiteres Paar mit gepreßtem linienverzierten Silberblech im Zentrum; ein Stück zeigt rote und blaue Einlagen. An Tierfibeln liegt ein Paar sehr früher S-förmiger ohne Steineinlagen vor, ferner eine einzelne Adler-Fibel von eigenartigem Typ sowie ein Paar Adler-Fibeln mit Steinen. Ein Paar silberne Ohrringe mit großen runden almandinenbesetzten Scheiben ist von ganz abweichender Bildung. Almandin-Einlage zeigt auch eine bronzene vergoldete Gürtelschnalle. Die Fünfknopf-Fibel ist in zwei Paaren vertreten, das eine Mal mit Almandin-Einlagen auch auf den Bügeln. Von ganz prächtiger Arbeit und Erhaltung ist ein Paar Spangenfibeln mit halbkreisförmiger Kopfplatte aus Silber mit sehr reicher Vergoldung und Einlagen von Niello. Ein Paar sehr stattlicher Spangenfibeln mit rechteckiger Kopfplatte und Silber-Vergoldung, ebenfalls mit Niello-Einlagen und sehr reicher ornamentaler Verzierung, zeigt ganz abweichenden Typus, der lebhaft an nordische Arbeit aus Dänemark und Süd-England erinnert. Aus Rauchtopas besteht eine große Kugel in reicher silberner Fassung. In zwei Gräbern wurden Goldmünzen gefunden, das eine Mal im Munde der Toten liegend. Es handelt sich um germanische Weiterbildung byzantinischer Vorbilder. In weiteren zwei Gräbern kamen gehenkelte goldene Zierscheiben zum Vorschein, einmal zwei, das andere Mal drei Stücke mit reichen Auflagen von Filigran, geperltem tordiertem Draht, kleinen Kügelchen in ganz frischer Erhaltung.

Auch das sonst übliche Grab-Inventar ist reich vertreten. Es konnten zahlreiche Gläser und Keramiken geborgen werden; mehrfach kamen Bronze-Becken vor, in denen zweimal Haselnüsse beobachtet werden konnten. Auch sichere Reste von Holzgefäßen wurden nachgewiesen.

Neben diesen rein materiellen Ergebnissen wurde auch wieder eine Reihe wichtiger wissenschaftlicher Erkenntnisse gewonnen. Mit Sicherheit sind nunmehr in mehreren Fällen hölzerne Grabkammern nachgewiesen worden, innerhalb deren der Holzsarg stand. Einmal wurde in der Nähe des Kopfes eine Steinverkeilung beobachtet, die von einem σῆμα (Grabmal) herrühren muß. Wiederholt wurde über den Särgen römisches Altmaterial beobachtet, das vom nahen römischen Gutshof entnommen war. Die Belegung des Grabfeldes erstreckte sich etwa von der Mitte des 5. bis gegen Ende des 7. Jahrhunderts.

Im Herbst wollen wir nunmehr mit dem Suchen nach der zu diesem Friedhof gehörigen Siedelung beginnen. Ein erster kurzer Bericht über die Schmuckstücke des Grabfeldes wird demnächst im Jahrbuch für prähistorische und ethnographische Kunst (Ipek) erscheinen.

[1]) Ergänzung zum Bericht in „Forsch. u. Fortschr." Jg. 5 (1929) Nr. 16, S. 181 ff.

Karīna, die Doppelgängerseele im Volksglauben der arabisch sprechenden Muhammedaner[1])

Von Priv.-Doz. Dr. Hans A. Winkler, Universität Tübingen

Bei den Muhammedanern der arabischen Halbinsel, Syriens, Aegyptens und Nordafrikas finden wir eine Dämonengestalt, die durch die Gegensätze, die sie in sich vereinigt, merkwürdig ist. Besonders in Aegypten und Nordafrika ist der Glaube verbreitet, daß jeder Mensch einen Doppelgänger, Ḳarīn, fem. Ḳarīna, habe, der zu gleicher Zeit wie sein irdischer Partner geboren wird, dessen Leben in allen Einzelheiten dem des Menschen gleicht und mit dem seinigen erlischt. Als den Wohnort dieser Wesen denkt man sich ein unterirdisches Reich, zu dem Gräber und besonders Zisternen hinabführen. Die Doppelgänger treten mit ihren Partnern gelegentlich in Berührung und helfen ihnen, sie sind moralische Wächter über den Lebenswandel, bestrafen Verfehlungen mit Krankheiten, sind aber auch oft bösartig und suchen dem Menschen, ohne daß dieser es verschuldet hätte, zu schaden. Mancher hat seinen Doppelgänger gesehen, oft in Tiergestalt, etwa als Schlange oder als Esel. Wie die germanische Fylgja erscheinen die Doppelgänger gelegentlich kurz vor dem Tode dem Menschenkinde, um den Tod anzuzeigen, „denn sie sterben vor ihm". Die häufig menschenfeindliche Seite dieser Wesen wurde zum Ausgangspunkt für eine ganz andersartige Dämonengattung, die hier aus der Doppelgängerseele hervorsproßte. Die orientalische Frau ist um nichts mehr besorgt als um das Gedeihen ihrer Kinder. Bleiben sie einer Frau versagt oder sterben sie, so ist dies das schwerste Unglück. Hier beginnt jene angedeutete Neubildung. Urheberin solchen Unglücks mußte die geheimnisvolle Doppelgängerin der Frau sein. Sie mußte die Unfruchtbarkeit oder Krankheit und Tod der kleinen Kinder verursacht haben. Den Grund für dies Verhalten fand die muhammedanische Frau in dem allgemein gefürchteten Neid, dem neidischen Auge. Der Neid der Ḳarīna, ihr böser Blick mußte sie oder ihre Kinder getroffen haben. Als Schutz gegen sie verwendet man vor allem geschriebene Amulette, die von der Begegnung der Ḳarīna — der Gedanke an die Doppelgängerin ist hier schon verlassen — mit Salomo berichten. In diesen wird uns die Ḳarīna als altes häßliches Weib mit gelöstem Haar oder als Dämonin mit Elefantenzähnen, Haaren wie Palmblättern und Feuer im Munde oder als geflügelt und mit Krallen geschildert. Sie bellt wie der Hund, kräht wie der Hahn, in allen Tierstimmen vermag sie zu schreien. Als

[1]) Nach einem Vortrage auf dem 5. Internationalen Kongreß für Religionsgeschichte in Lund.

Digitized by Google

Schwester oder Freundin naht sie der Schwangeren, um die Leibesfrucht zu töten. Salomo bedroht sie mit schrecklicher Strafe, sie schwört sieben Eide und nennt ihre sieben oder zwölf Namen. Wo diese Eide und Namen sein werden, wird sie keinen Zutritt haben.

Für die Analyse dieser Doppelgängergestalt ist die Bezeichnung Ḳarîn der Ausgangspunkt. Der Ausdruck entstammt dem Koran. Er bedeutet „eng verbunden", „Kamerad". Dort ist Ḳarîn ein jedem Menschen beigegebener Geist, der ihn mit Zweifeln an Gott vom Islam abbringen will. Diese Vorstellung eines Inspirators hat Muhammed aus dem Heidentum übernommen. Dort finden wir besonders bei den Wahrsagern regelmäßig den inspirierenden Geist. Muhammed hat aus dieser Personifizierung einer Seelenfunktion, die sich ja ähnlich auch in den Vorstellungen der Naturvölker zuweilen findet, einen bösen Einflüsterer gemacht. Bei der Ausbreitung des Islams über die Grenzen Arabiens war diese Gestalt besonders geeignet, um für in den einzelnen Gebieten schon vorhandene Doppelgängergestalten den Namen herzugeben. In Aegypten sind es die Vorstellungen vom Ka, die in gewissem Maße in dem Ḳarîn und der Ḳarîna weiterleben. Die von diesen Doppelgängern abgespaltene Kinderfeindin Ḳarîna nahm ein anderes Wesen in sich auf, das im vorislamischen vorderen Orient als Kinder- und Frauenfeindin gefürchtet wurde. Byzantinische Amulette aus der Mitte des 1. Jahrtausends wie ein älteres Fresko in Bâwît zeigen einen Reiter, der diese Frauenfeindin niedersticht. Der Held heißt Salomo oder Sisinnios. Aus abessinischen, syrischen, armenischen, griechischen, slawischen, jüdischen und rumänischen Beschwörungstexten erfahren wir über die Bezwingung der Dämonin etwa dasselbe, was die arabischen Amulette gegen die Ḳarîna uns lehrten. Die Beschreibung der Dämonin und ihrer Begegnung mit einem heiligen Helden, die aus diesen sich gegenseitig stützenden und ergänzenden Materialien zu gewinnen ist, zeigt, daß in dieser Weiberfeindin die babylonische Labartu weiterlebt. Wir kennen die Labartu aus zahlreichen Amuletten, die bis in die Seleukidenzeit hinabreichen. Dort erscheint sie als grausige Dämonin, sie brüllt wie ein Löwe, heult wie ein Schakal. Sie ist bei der Geburt schon da, reißt das Kind aus dem Mutterleibe, oder sie nähert sich verwandelt als Amme oder Pflegerin, um sich des Neugeborenen zu bemächtigen. Die Ḳarîna haust in der Wüste, die griechische Parallelgestalt wird aus dem Meere herausgeholt, Labartu wohnt in den Bergen oder im Schilfdickicht. Der Held, der sie bezwingt, ist Marduk. Die Beschwörungstexte beginnen mit der Nennung ihrer sieben Namen, bei sieben oder zwölf Göttern wird sie beschworen. In Parallele dazu fanden wir die sieben Namen und sieben Eide der Ḳarîna.

Es ist nicht eine durch lange Zeiträume hindurch zu verfolgende Entwicklungslinie, die uns die Analyse der Ḳarîna-Gestalt erblicken läßt, sondern die zähe Beständigkeit alter Vorstellungen im Volksglauben und die Beweglichkeit, mit der sie sich einer neu eindringenden Idee bemächtigen, wird hier sichtbar.

Messungen über das kurzwellige Ende der Hess'schen Strahlung

Von Prof. Dr. Erich Regener, Techn. Hochschule Stuttgart

Die von Hess 1912 gefundene, bisher meist als durchdringende Höhenstrahlung bezeichnete Strahlung findet mit Recht das Interesse weiter Kreise. Der Kosmologe sieht in ihr Zeichen, allerdings vorläufig noch nicht deutbare Zeichen, die irgendwoher aus dem Weltraum zu uns kommen und die, soviel steht schon fest, für die Kosmogenie einmal von erheblicher Bedeutung sein werden. Den Physiker interessiert vor allem die Tatsache, daß das Spektrum der elektromagnetischen Wellen, bisher von den langen Wellen der drahtlosen Telegraphie bis zu den extrem kurzwelligen γ-Strahlen der radioaktiven Substanzen bekannt, noch eine (unvermutete) Erweiterung in ein noch kurzwelligeres Gebiet erfährt. Auch wenn, was neuerdings als möglich hingestellt wurde (Bothe und Kolhörster), die Hess'sche Strahlung keine elektromagnetische Wellenstrahlung sein sollte, sondern eine korpuskuläre β-Strahlung von einer ganz nahe an die Lichtgeschwindigkeit heranreichenden Geschwindigkeit, so eröffnet die Existenz einer solchen Strahlung in jedem Falle ganz neue Perspektiven in der Atomtheorie, die möglicherweise die Frage der Entstehung der Atome selbst berühren.

Leider sind die experimentellen Schwierigkeiten bei der Untersuchung der Hess'schen Strahlung (auch der Name Ultra-Strahlung wird neuerdings von Hess vorgeschlagen) sehr groß. Sie sind durch die Tatsache bedingt, daß die Ultra-Strahlung in der Nähe des Erdbodens eine sehr geringe (wie bei den γ-Strahlen durch die in einem Gase erzeugte Jonisation gemessene) Intensität hat. Es sind daher besondere Vorsichtsmaßregeln zu treffen, damit die Ultra-Strahlung von den Strahlungen der in der Nähe des Erdbodens immer vorhandenen radioaktiven Körper getrennt werden kann. In größeren Höhen in der Atmosphäre sind die letzteren nicht vorhanden; außerdem nimmt die Intensität der Hess'schen Strahlung, da sie von außen in die Atmosphäre eindringt, mit der Höhe stark zu, so daß Hess bei Ballonfahrten ihre Existenz zuerst sicherstellen konnte.

Alle Folgerungen oder vorsichtiger gesagt Vermutungen über das Wesen der Hess'schen Strahlung basieren in erster Linie auf dem großen Durchdringungsvermögen derselben. Von fundamentaler Bedeutung ist dabei die Frage, ob die Ultra-Strahlung homogen ist, d. h. nur aus Strahlen bestimmter Durchdringungsfähigkeit (mit einem einheitlichen Absorptionskoeffizienten) besteht oder ein Gemisch von mehreren, in der Durchdringungsfähigkeit (Härte) verschiedenen Strahlen darstellt. Wenn man die Hess'sche Strahlung als kurzwellige Wellenstrahlung auffaßt (diese Auffassung wird man vorläufig festhalten können, denn Ueberlegungen aus der neueren Quantentheorie sprechen dafür, daß das Verhalten extrem kurzwelliger Wellenstrahlung und extrem schneller β-Strahlen sehr ähnlich ist), so würde das bedeuten, daß die Ultra-Strahlung entweder eine Strahlung bestimmter Wellenlänge ist (nämlich bei einheitlichem Absorptionskoeffizienten) oder im anderen Falle ein Gemisch von Strahlen verschiedener Wellenlänge darstellt. Für die wichtige Frage nach dem Entstehungsvorgang der Strahlen würde das bedeuten, daß bei homogener Strahlung eine Entstehungsursache angenommen werden könnte, während bei einem Strahlengemisch ein komplizierterer Entstehungsprozeß wahrscheinlich ist.

Messungen in der letzten Zeit haben nun in der Tat ergeben, daß die Hess'sche Strahlung zusammengesetzter Natur ist. So haben insbesondere Versuche von Millikan und Cameron in amerikanischen Seen gezeigt, daß die Strahlung mindestens aus drei Komponenten verschiedener Durchdringungsfähigkeit besteht. Die weicheren Komponenten werden schon in geringen Wassertiefen absorbiert, die härteste (durchdringungsfähigste) Komponente konnte von den genannten Forschern noch bis in 50 m Wassertiefe nachgewiesen werden. Ihr Absorptionskoeffizient wird (unter Annahme allseitig gleichmäßiger Inzidenz der Strahlung) zu $4 \cdot 10^{-4}$ pro cm Wasser angegeben. Es erscheint nun die Frage besonders interessant, ob durch diese Versuche die Grenze der Durchdringungsfähigkeit der Strahlen schon erreicht ist oder ob sich mit empfindlicherer Apparatur noch durchdringungsfähigere, im Sinne der wellenmäßigen Auffassung der Ultra-Strahlung also noch kurzwelligere Komponenten feststellen lassen. Die Prüfung dieser Frage war das Ziel von Messungen, die der Verfasser im vorigen Herbst im Bodensee ausgeführt hat. Der Bodensee hat beim sogenannten „Tiefem Schweb" in größerer

Digitized by Google

Ausdehnung ziemlich gleichmäßig die für einen Binnensee große Tiefe von 250 m, war also in dieser Hinsicht für die Messungen sehr geeignet. Außerdem ist sein Wasser, da zum großen Teil Schmelzwasser aus den Alpen, klar und enthält sehr wenig Sedimente.

Der für diesen Zweck besonders konstruierte Apparat registrierte photographisch den stündlichen Rückgang eines an eine Jonisationskammer angeschlossenen Elektrometers. Die Jonisationskammer war eine Stahlbombe von 1 cm Wandstärke und 39 Litern Inhalt, die mit Kohlensäure von 30 Atm. gefüllt war. Das mit der Bombe verbundene Elektrometer konnte mit einer Kappe luft- und wasserdicht abgeschlossen werden. Nachdem das Elektrometer aufgeladen, die Uhr für die stündlich einsetzende Beleuchtung des Elektrometers aufgezogen und die photographische Platte eingelegt war, konnte der ganze Apparat also in beliebige Tiefen im Wasser herabgelassen werden, wo er dann tagelang die Intensität der Strahlung registrierte. Von der gefundenen Strahlungsintensität war dann nur die sogenannte Eigenstrahlung des Apparates abzuziehen, die durch Extrapolation gefunden wurde. Anfangs wurde der Apparat von einem verankerten Boot aus an einem Drahtseil heruntergelassen. Dabei trat aber die Schwierigkeit auf, daß die Registrierungen wegen der Erschütterungen des Bootes durch den Seegang unscharf wurden. Ein Ausweg aus dieser Schwierigkeit wurde in der Weise gefunden, daß der Apparat vom Grunde des Sees aus verankert wurde, indem von einem schweren Anker aus der Apparat durch einen leeren Kessel mit großem Auftrieb frei im Wasser schwebend gehalten wurde.

Die auf diese Weise erhaltenen Registrierungen (vergl. Die Naturwissenschaften 17, 183, 1929) reichen bis zu einer Wassertiefe von 230,8 m hinab und zeigen, daß eine sehr durchdringende Komponente der Hess'schen Strahlung selbst in dieser Tiefe noch nicht vollkommen absorbiert ist. Der unter gewissen Annahmen berechnete Absorptionskoeffizient dieser härtesten Strahlung ist mindestens dreimal kleiner, die Strahlung also entsprechend durchdringender als der von Millikan und Cameron gefundene härteste Strahlenanteil. Man führt nun den Absorptionsvorgang für eine so harte Wellenstrahlung nicht auf wahre Absorption, sondern auf den von Compton entdeckten Streuvorgang zurück, der in einer Erweichung der Strahlung (Vergrößerung der Wellenlänge) unter gleichzeitiger Emission eines Elektrons besteht. Leider stimmen die für den Zusammenhang dieses Streuungskoeffizienten mit der Wellenlänge bisher aufgestellten Formeln unter sich sehr wenig überein, sind auch nur für längere Wellenlängen experimentell prüfbar. Man kommt aber auf jeden Fall für die Wellenlänge einer so harten Strahlung, wie sie bei den Bodenseemessungen gefunden wurde, auf die Größenordnung $1 \cdot 10^{-13}$ cm. Nach quantenmäßigen Betrachtungen könnte diese Wellenlänge einem Zerfall eines Wasserstoffkernes in Strahlung entsprechen, so daß also in diesem irgendwo im Kosmos vor sich gehenden Prozeß der Entstehungsvorgang der Hess'schen Strahlung zu suchen wäre. Doch sind sowohl die experimentellen als auch die theoretischen Grundlagen für einen so weittragenden Schluß noch zu unsicher, um weitere Diskussionen darüber zu rechtfertigen.

In experimenteller Hinsicht ist es der eventuelle Einfluß einer Radioaktivität des Bodenseewassers, der die im Vorjahre erhaltenen Resultate modifizieren könnte. Allerdings nur in dem Falle, daß auch in größeren Tiefen sich Schichten verschiedener Aktivität befinden würden. Denn eine gleichmäßige Aktivität des Wassers in verschiedenen Tiefen würde, wie leicht ersichtlich, ohne Einfluß sein. Die Elimination der Aktivität des Bodenseewassers erfordert Schutzvorrichtungen gegen die Aktivität des Wassers. Mit einem großen Schutzkessel, der immer mit der gleichen Wassermenge gefüllt bleibt, werden in diesem Jahre solche Kontrollmessungen ausgeführt werden.

Ueber die Darstellung von freiem Methyl

Von Prof. Dr. Fritz Paneth, Universität Königsberg i. Pr.

Die Darstellung von freiem Methyl ist ein altes Problem der Chemie, das scheinbar schon einmal, nämlich von Hermann Kolbe im Jahre 1849, gelöst worden ist. Die Frühzeit der organischen Chemie, in die Kolbes Arbeit fiel, war ausgezeichnet durch einen besonders heftigen Streit der Theorien. Die übernommenen, im wesentlichen aus der anorganischen Chemie abgeleiteten Begriffsbildungen erwiesen sich als unzulänglich gegenüber den überraschenden an organischen Stoffen beobachteten Umsetzungen. Aber die Aelteren unter den führenden Chemikern, namentlich Berzelius und Liebig, versuchten zunächst, mit dem aus Lavoisiers System übernommenen Begriff des „Radikals" auch die neue Welt der organischen Verbindungen zu ordnen. Wie die anorganische Chemie aufgefaßt werden konnte als das Wechselspiel zwischen den „einfachen Radikalen" (die wir heute mit dem Ausdruck „chemische Elemente" bezeichnen), so sollte die organische Chemie sich zurückführen lassen auf die Umsetzungen „zusammengesetzter Radikale". Das leichteste dieser zusammengesetzten Radikale sollte das Methyl, die Atomgruppe CH_3 sein, die wir tatsächlich ja heute noch als Bestandteil zahlloser organischer Moleküle betrachten. Doch die Radikal-Theorie forderte als notwendige Konsequenz ihrer Grundannahme die Darstellbarkeit der Radikale in freiem Zustand — ganz so wie die anorganische Chemie ihre Aufgabe der Charakterisierung eines Elements nicht als beendet ansieht, solange es nicht gelungen ist, das betreffende Element aus seinen Verbindungen in freier Form zu gewinnen. Darum galt Kolbes Mitteilung, daß er bei der einfachen Elektrolyse von Essigsäure an der Anode das Gas Methyl aufgefangen habe, als besonders schöne und willkommene Stütze der Radikal-Theorie.

Die späteren Untersuchungen haben aber Kolbe nicht recht gegeben und auch die Radikal-Theorie in der alten Form nicht bestätigt. Was Kolbe für ein neues Gas CH_3 gehalten hatte, erwies sich als das schon lange bekannte und kein freies Radikal enthaltende Gas Aethan (C_2H_6). Und als August Kekulé — dessen 100. Geburtstag wir in diesem Jahr feiern — mit dem Postulat der Vierwertigkeit des Kohlenstoffs das dauernde theoretische Fundament für die ganze organische Chemie geschaffen und den Streit der sich befehdenden Schulen endlich zum Schweigen gebracht hatte, da erschien es als eine ganz selbstverständliche Folgerung aus seiner Theorie, daß Methyl in freiem Zustand nicht bestehen könne; denn darin wäre der Kohlenstoff ja nur dreiwertig, während er in dem prozentisch ganz gleich zusammengesetzten Aethan seine vier Valenzen betätigen kann ($H_3C—CH_3$). Alle organischen Radikale schienen daher keine objektive Realität haben zu können, sondern nur willkürliche Gedankengebilde zum Zweck systematischer Ordnung zu sein. Der „Substanzbegriff" war — wie es ein bekanntes erkenntnistheoretisches Werk als notwendige Entwicklung in sämtlichen Naturwissenschaften nachzuweisen versucht — durch den „Funktionsbegriff" abgelöst.

Wenigstens in der Chemie war aber der scheinbar entscheidende Sieg der Typen-Theorie über die Radikal-Theorie nicht endgültig. Wir wissen heute, daß die vier Valenzen des Kohlenstoffs keine quantitativ so unwandelbaren Größen sind, wie dies Kekulé und seine unmittelbaren Nachfolger geglaubt hatten; die Forschungen von Gomberg, Schlenk und andern haben gezeigt, daß, wenn das Atom des Kohlenstoffs bereits mit drei schweren organischen Gruppen verbunden ist, die Kraft seiner vierten Wertigkeit so geschwächt sein kann, daß es gelingt, Verbindungen zu fassen, in denen diese vierte Valenz unabgesättigt bleibt; man hat in verschiedenen Lösungsmitteln solche hochatomige organische Verbindungen erhalten, die also tatsächlich freie Radikale —

Digitized by Google

— mit dreiwertigem Kohlenstoff — sind. Im Methyl sind die drei Valenzen des Kohlenstoffes nur mit den leichten Wasserstoffatomen abgesättigt, die vierte Valenz ist daher noch in voller Stärke vorhanden, und daraus erklärt es sich, warum unter den primitiven Bedingungen des Kolbeschen Versuchs freies Methyl nicht gefaßt werden kann: die beiden CH_3Gruppen benützen sofort ihre vierten Valenzen zum gegenseitigen Zusammenschluß zu Aethan.

Wenn man aber die Versuchsanordnung so wählt, daß die Methylgruppen gleich nach ihrer Bildung in einem raschen Gasstrom fortgeführt werden, läßt sich zeigen, daß auch dieses Radikal genügend Beständigkeit besitzt, um durch chemische Reaktionen nachgewiesen zu werden. Zu diesem Zweck wurden Dämpfe von Bleitetramethyl durch ein Bergkristallrohr geleitet, das an einer Stelle erhitzt war; das Blei scheidet sich dann an dieser Stelle als festhaftender Beschlag ab, die in Freiheit gesetzten Methylgruppen treten aber nicht zu Aethan zusammen, sondern können noch mehrere Zentimeter von ihrem Entstehungsort entfernt durch die charakteristischen chemischen Umsetzungen, die sie mit Zinn, Antimon, Schwefel usw. eingehen, als freie und äußerst reaktionsfähige CH_3-Gruppen erkannt werden. Ihre Nachweisbarkeit nimmt mit zunehmender Entfernung vom Entstehungsort rasch in gesetzmäßiger Weise ab, und daraus läßt sich berechnen, daß unter den bisher angewendeten Versuchsbedingungen — Wasserstoffstrom; 2 mm Druck — die mittlere Lebensdauer des freien Radikals Methyl nur rund 8 Tausendstel Sekunden beträgt[1]). Daraus folgt weiter, daß schon eine Zehntel Sekunde nach der Herstellung keine mit unseren Hilfsmitteln erkennbare Menge von freiem Methyl mehr vorhanden sein kann, und wir verstehen, warum trotz der nunmehr nachgewiesenen Existenzfähigkeit dieses Radikals alle früheren Versuche, ein „Methyl-Gas" zu isolieren, fehlschlagen mußten.

Es scheint nicht unwahrscheinlich, daß man mit derselben Methode der Untersuchung im Gasstrom auch andere kurzlebige Radikale der organischen Chemie im freien Zustand wird nachweisen können. Versuche darüber sind im Gange.

Zur Kausalität ungewöhnlicher Witterungsereignisse[1])

Von Prof. Dr. August Schmauß, Universität München

Anläßlich des kalten Winters 1928/29 wurden die Meteorologen mit der Frage nach der Ursache dieser Erscheinung geradezu bestürmt. Im Untertone dieser Fragen klang die Ueberzeugung durch, daß etwas ganz Besonderes in der Atmosphäre vorgegangen sein müsse. Aehnliche Ueberlegungen treffen wir bei jedem ungewöhnlichen Witterungsereignis, während man die normalen Witterungsvorgänge als selbstverständlich hinnimmt, trotzdem sie mindestens ebenso interessant sind.

Wie stellt sich die Meteorologie zu außergewöhnlichen Ereignissen der Witterung? Nicht anders, als zu einer besonders hohen Brandungswelle, die sich durch Superposition einer Reihe von zufällig zusammentreffenden Partialwellen erklärt, wenn auch ihre Vorherberechnung nicht möglich war, weil man nicht alle Partialwellen, alle Geländeeinflüsse überschauen konnte. Wenn wir nicht genügend Zeit haben, zu warten, bis wieder einmal alle Vorbedingungen für eine besonders große Welle gegeben sind, bleibt das Ereignis für uns ein „einmaliges", an das wir aber trotzdem nicht mit der Ueberlegung herantreten dürften, daß es eine außergewöhnliche Ursache gehabt haben müsse. Jede der Teilwellen sollte unser Kausalbedürfnis in gleichem Maße herausfordern wie die einmalige Uebersteigerung.

Es hat aber den Anschein, daß das fast ausschließliche Interesse an Gipfelleistungen, welches der moderne Sport gezeitigt hat, sich auch auf dem Gebiete der Witterungsvorgänge betätigt. Wie man um das blaue Band des Ozeans ringt, so ringen unsere Mitmenschen um die tiefste Temperatur, um den größten Niederschlag, die größte Windstärke usw.

Dem Winter 1928/29 können wir nur in bezug auf die Temperatur das Prädikat des außergewöhnlichen zuerkennen; wenn man seine Struktur betrachtet, war er ganz normal. Es folgten sich Hoch- und Tiefdruckwellen mit solcher Regelmäßigkeit, daß sich sogar ein ausgezeichneter Spiegelungspunkt am 20. Dezember einstellte, also so nahe wie möglich dem Wintersolstitium gelegen. Ein guter Spiegelungspunkt im Barogramme, eine Stelle, von der ab die bisher geschriebene Luftdruckkurve sich gespiegelt wiederholt, ist immer ein Zeichen regelmäßiger Atmungsvorgänge in der Atmosphäre.

Die Anomalie der Temperatur findet eine nüchterne Erklärung, wenn man sich des Einflusses des Bodens auf die Temperatur bewußt ist. Bei der ganz gleichen synoptischen Situation können wir sehr tiefe Temperaturen bekommen, wenn der Boden mit Schnee bedeckt ist, während der Winter verhältnismäßig mild bleibt, wenn aus der unbewehrten Erde Wärme an die Luft abgegeben werden kann.

Die Temperaturanomalie des Winters 1928/29 ist zurückzuführen auf die ausdauernde Schneedecke, die ihrerseits keine besondere Ursache zu haben brauchte. Wir beobachten in jedem Winter, daß die Niederschlagsform: Regen oder Schnee von ein paar Zehnteln eines Grades abhängt, die aber den Grund für strengen Frost legen können: Im Zwischenhoch zwischen zwei Depressionen verstärkt sich der Frost, wenn Schnee liegt; dieser hindert die Entfaltung der Warmfront der nachfolgenden Depression und setzt ihre Temperatur herab. Es fällt wieder Schnee, so daß die Ausstrahlung im darauffolgenden Zwischenhoch zu stärkerem Froste führt. Zwei Folgen sind unmittelbar einleuchtend: Die Fläche von Europa, die mit Schnee bedeckt ist, vergrößert sich; die negative Temperaturabweichung verstärkt sich mit jeder Depression. Die Kälte wird hinaufgeschaukelt und erreicht schließlich Beträge, wie wir sie im vergangenen Winter erlebten. Es sind also kleine Ursachen, die in mehr zufälligem Zusammentreffen schließlich zu einer Ausfallserscheinung führen, für die wir durchaus keine „besondere Ursache" zu suchen brauchen. Geht man auch dem Grunde für die um ein Weniges tieferen Einzugstemperaturen der ersten Depressionen des Winters nach, so findet man eine etwas nördlicher gelegene Bahn derselben, eine Abweichung vielleicht nur um wenige hundert Kilometer von der gewohnten Bahn, die wir, wenn wir die ganzen Vorgänge auf einer Weltkarte eintragen, als unbedeutend betrachten würden. Die Menschen, die von dieser Anomalie betroffen werden, sind nur zu leicht geneigt, zu glauben, daß „die Erde aus den Angeln gehoben sei", weil sie das Ereignis an ihrem persönlichen Eindruck bewerten; sie sind geradezu beleidigt, wenn man die in Tageszeitungen gegebenen „Erklärungen", die von Verlagerungen des Golfstromes, von Einflüssen der Sonne u. dgl. sprechen, durch nüchternere Deutungen zu ersetzen versucht. Wie die Rekordsucht, so herrscht das Schlagwort, dessen verheerende Wirkung einer unserer großen Heerführer vor kurzem auf anderem Gebiete gebrandmarkt hat.

Die Meteorologie, die immer mehr danach strebt, die Witterungsvorgänge im Rahmen der ganzen Atmosphäre zu betrachten, kann bei solchen Vorgängen fast stets nachweisen, daß sie im System gelegen sind. Wie auf anderen Gebieten gilt auch hier gar oft der Satz: Kleine Ursachen — große Wirkungen.

[1]) F. Paneth und W. Hofeditz, Ber. der Deutschen Chemischen Ges. 62, 1335, (1929).

[1]) Auszug aus dem Vortrage des Vorsitzenden der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft in der Eröffnungssitzung der Gesellschaft zu Dresden am 7. Oktober 1929.

Digitized by Google

So wertvoll diese Feststellung vom Standpunkte der Erkenntnis ist, so betrüblich ist sie vom Standpunkte der Prognose aus. Wir berühren damit die Frage, ob derartige Ereignisse wie der kalte Winter 1928/29 vorhergesagt werden können, und müssen sie leider mit einem Nein beantworten; denn solche Spitzenleistungen sind nur durch das Zusammenwirken vieler sehr kleiner, der Berechnung nicht zugänglicher Ursachen möglich; „Zufälligkeiten", die nicht in die Rechnung eingestellt werden können, wirken sich, fortzeugend, aus.

Man hat der Meteorologie gar oft vorgeworfen, daß sie keine exakte Disziplin sei, weil sie nur Regeln, nicht Gesetze anzugeben vermag, man hat darauf hingewiesen, daß sich die Astrologie zur Astronomie entwickelt hat, um gewissermaßen der Meteorologie das Ziel zu stecken, Meteoronomie zu werden. Dieser Wunsch ist nicht zu erfüllen: Die Meteorologie ist zwar genau so exakt wie die Physik, die immer klarer erkennt, daß ihre Gesetze nur für eine große Anzahl von Molekülen gelten und um so ungenauer werden, je mehr man sich dem Molekül nähert. Aber die Revolution, die sich in der Physik nach dieser Richtung in unseren Tagen abspielt, bleibt für die Allgemeinheit ohne Bedeutung, weil die Wirklichkeit nur mit so großen Molekülaggregaten zu arbeiten hat, daß die Gesetze der großen Zahlen gelten. Bei der Witterungsforschung sind die Ansprüche andere: Es interessiert nicht unsere Kenntnis von den Depressionen und ihren kollektiven Eigenschaften, die wir beherrschen, sondern es interessiert die eben vorhandene Depression, von der die Witterung des morgigen Tages abhängt. Soweit diese typische Eigenschaften hat, werden wir eine richtige Vorhersage machen, soweit sie ein individuelles Verhalten zeigt, werden wir uns mit einer Annäherung an die Wirklichkeit begnügen müssen, wird es zu Fehlschlüssen kommen müssen, die man nicht auf das Konto der Wissenschaftlichkeit der Meteorologie setzen darf. Die Exaktheit der Physik, die Unexaktheit der Meteorologie sind also ein Ergebnis der Ansprüche, nicht der Erkenntnis.

Wir haben nun einmal die tägliche Prognose, an deren Verbesserung wir ebenso zu arbeiten haben, wie an der Aufklärung des Publikums über die naturgemäßen Grenzen derselben. Es wird aber auch einem Fernerstehenden einleuchten, daß die Schwierigkeiten für die Vorhersagen außergewöhnlicher Witterungsereignisse so groß sind, daß ein wissenschaftliches Fundament hierfür noch nicht gegeben ist. Wir bedauern daher auch die schon wieder in der Oeffentlichkeit unternommenen Versuche, die wenigen Anhaltspunkte, die wir für die Witterungsgestaltung des kommenden Winters haben, in der Form von Prognosen an die Oeffentlichkeit zu bringen. Das wäre erst dann berechtigt, wenn der Begriff der Wahrscheinlichkeit in die breiteren Massen eingedrungen wäre; daß er es nicht ist, erleben wir an dem Spotte, mit dem man eine Fehlprognose quittiert, der für den Kritiker der Prognose eine Blamage ist und nicht für den, der die Prognose gestellt hat.

Wenn wir außergewöhnlichen Witterungsereignissen mit Rücksicht auf die prognostischen Pflichten etwas hilflos gegenüberstehen, so darf doch eines dankbar anerkannt werden, daß sie uns eine Kenntnis von Witterungsvorgängen über anderen Teilen der Erde vermitteln, die wir uns sonst nur durch Reisen verschaffen könnten: Wir haben eine Vorstellung von sibirischer Kälte ebenso wie von tropischer Hitze, von tropischem Regen ebenso wie von wüstenartiger Trockenheit, von tropischen Wirbelstürmen ebenso wie von der Luftruhe der Roßbreiten. Ueber das normale Geschehen in unserer Atmosphäre, das durchaus nicht so selbstverständlich ist, wie es manchem erscheinen mag, lagern sich gelegentlich durch zufälliges Zusammentreffen kleiner Ursachen Witterungsereignisse, die in anderen Klimagebieten „normale" Erscheinungen sind. Das Interesse für die Vorgänge in der Atmosphäre sollte aber nicht erst bei den Spitzenleistungen beginnen, weswegen wir immer wieder den Ruf erheben müssen: Die Wetterkunde gehört in die höheren Schulen.

Ueber Grabenbrüche und Bruchsysteme[1])

Von Prof. Dr. Wilfried von Seidlitz, Universität Jena

Neben den horizontalen Bewegungen des Faltenbaues, die noch immer das Hauptinteresse bei allen tektonischen Untersuchungen über den Bau der Gebirge und Festländer beanspruchen, hat man die vertikalen Bruchbildungen oft vernachlässigt. Für die Gestaltung der ungefalteten Vorlandsgebiete der Gebirge sind sie aber von größter Bedeutung, besonders dort, wo sie sich zu Senkungs- und Hebungsgebieten von regionaler Bedeutung vereinigen. Trotzdem das Grabental des Oberrheins, zwischen Basel und Mainz, das als Schulbeispiel eines solchen Bruchsystems gilt, seit Jahrzehnten auf das eingehendste untersucht wurde, haben doch erst die Bohrungen auf Kali und Petroleum diesen Bau einigermaßen geklärt. Die Grabenbrüche Ostafrikas und Syriens (Jordan), für die solche Unterlagen fehlen, werden wohl zum Vergleich herangezogen, doch ist man noch nicht in der Lage, allgemein gültige Gesetze der Grabenbildung daraus abzuleiten. Am besten eignet sich noch zu einem Vergleich die Mittelmeer-Mjösen-Zone Stilles, zu der, neben dem Kristianiagraben, auch der Rheintalgraben gehört, und die Syrische Bruchzone mit dem Jordangraben. Sie zeigen uns etwa folgendes:

Echte Gräben oder Grabentäler sind Senkungs- und Bruchzonen zwischen gleichartigen Randgebieten und gestaffelten Brüchen, die meist durch Zerrungsvorgänge entstanden sind und vielfach unter den heutigen Meeresspiegel hinunterreichen (Rheintal; Totes Meer; Njassa und Tanganjikagraben). Sie brauchen nicht immer von Horsten und Vorbergzonen begleitet zu sein, werden aber andererseits von tief liegenden Längshorsten (z. B. zwischen den Kalibecken des Rheintales) und älter angelegten Querhorsten, Schwellen und Staffeln gegliedert. Ist ihre Bildung nicht allein auf Senkung (positive Gräben), sondern auf Hebung der Randgebirge zurückzuführen, so wird man von negativen Gräben sprechen. Ein gleiches gilt von den Horsten, die durch Herauspressung an Bruchlinien entstanden sind (negative Horste), wie der Thüringer Wald. Da Gräben und Bruchzonen meist den Vorländern der Gebirge angehören, stehen sie auch nicht mit diesen in Verbindung und dringen nur dort in die Faltungszonen ein, wo Senkungsgebiete alter Anlagen (Depressionen) vorhanden sind, deren Entstehung man vielleicht sogar mit einer älteren, ihnen vorangehenden, Generation von Brüchen in Verbindung bringen kann. Trotzdem ist aber eine gewisse Abhängigkeit der großen Bruch- und Grabenzonen von Faltungsgebirgen festzustellen (Rheintal—Jura; Jordan—Libanon; Syrien—Taurus), deren Druck auf das Vorland sich dort in disjunktive Bewegungen umsetzte. Auffallend sind die diagonalen Scherungsbrüche (Mohr'sche Linien), die an solchen Gräben auftreten und gegen das Tal convergierend ihren Teil zum Einbruch beigetragen haben. Gleichermaßen zeigen Horste (Thüringer Wald) nach außen divergierende Diagonalbrüche. Auch transversale Blattverschiebungen, besonders in der älteren Anlage, spielen eine nicht unbeträchtliche Rolle bei vielen der größeren und tiefgreifenden Bruchbildungen.

Die Europäische Bruchzone von Norwegen zum Mittelmeer (Mittelmeer-Mjösenzone-Stille) setzt sich aus mehreren, dem Alter und der Entstehung nach verschiedenen, Teilen zusammen. Nur das Rheintal entspricht davon einem echten Grabental. Gleichbleibend ist aber die Nord-Südrichtung, die — alter Anlage

[1]) Auszug einer dem 15. Internationalen Geologenkongreß in Pretoria (Juli 1929) vorgelegten Abhandlung.

Digitized by Google

folgend — im Vorland der Alpenfaltung durch Fortbau in gleicher Richtung mit nur geringen seitlichen Abweichungen allmählich entstand. Jetzt bilden diese Gräben eine wichtige Senkungszone im mitteleuropäischen Bau. In gleicher Weise setzen sich die ostafrikanische und syrische Bruchzone aus verschieden gestalteten und wahrscheinlich auch im Alter verschiedenen Senken zusammen, die trotz gelegentlicher Ablenkung gleichfalls einheitliche Richtung erkennen lassen.

Die Syrischen Brüche, die sich zwischen dem Golf von Akaba und dem Taurusgebirge im Norden über sechs Breitengrade hinziehen, zeigen fast überall grabenförmige Gestaltung. Aber nur den Jordangraben kann man als Grabental bezeichnen, während die Bekaa Coelesyriens, zwischen Libanon und Antilibanon, einen Muldengraben darstellt. Im Norden schließen sich die Vorlandssenken des Taurus (Ghab) an. Im Süden kreuzen sich die Brüche mit denen des Roten Meeres und reichen bis in die arabische Wüste Aegyptens und nach Luxor an den Nil hinüber. Man kann die Syrischen Gräben deshalb nicht als eine Abzweigung des breiten Roten Meergrabens bezeichnen. Das Jordantal scheint vielmehr mit der Faltung von Antilibanon und Hermon (Syrischer Bogen — Krenkel) und die nördlichen Grabensenken mit der des Taurus zusammenzuhängen.

Bemerkenswert ist der Höhenunterschied, der innerhalb der Syrischen Gräben festgestellt werden kann und der sie als eine Art von Grabentreppe erscheinen läßt. Von Norden nach Süden folgt auf die Senken bei Homs mit + 500 m die Bekaa, in der die Wasserscheide zwischen Orontes und Leontes bei ca. + 1200 m liegt. Jenseits des Hermonon folgen die Seestufen des Jordangrabens: Hulesee, dessen Seespiegel + 2 m liegt, Tiberiassee — 208 m und Totes Meer — 392 m (der Seeboden liegt bis — 793 m tief). Nach einem Anstieg im Wadi el Araba von + 300 m folgt schließlich der Golf von Akaba, in dem der Meeresgrund wieder — 1200 m Tiefe erreicht.

Auch sonst sind die einzelnen Gräben recht verschieden gebaut, wie ich auf einer im Frühjahr 1928 mit Unterstützung der Notgemeinschaft ausgeführten Reise feststellen konnte. Im Muldengraben der Bekaa sind randliche Vorberge vorhanden und flache horstartige Schollen in der Mitte, ebenso wie im Osten, innerhalb der Schollen des Antilibanon, noch weitere kleine Parallelgräben folgen. So tief auch der Jordangraben eingesenkt ist, tragen seine Randstaffeln doch weniger Horstcharakter. Es herrschen mehr diagonale Scherungsbrüche vor, die sich südlich von Besan auch überkreuzen und auf die andere Talflanke hinüberspringen. Dieser mittlere Teil des Jordantales scheint, wie seine fast vollständige Erdbebenfreiheit (Sieberg) verrät, wohl auch älterer Entstehung zu sein. Es treffen hier verschiedene Bruchrichtungen zusammen: die Schollenbrüche des Syrischen Bogens, die nach NO gegen Antilibanon und Damascene hinüberstreichen (Nazareth, Safed usw.); die jüngeren mit dem Einbruch des Mittelmeeres zusammenhängenden NW-SO-Brüche, wie sie am Karmel, Tabor und in der Jesreelebene vorherrschen und schließlich als jüngste die N-S-Brüche des Jordantales. Ob es sich hier um verschiedene Bruchphasen oder mehr oder weniger gleichzeitige Bewegungen handelt, läßt sich noch nicht sicher feststellen; älter als die Grabensenke ist jedenfalls die Hermon-Libanonfaltung. Mit ihr zusammen oder noch älter wird man transversale Blockverschiebungen am Rand der arabischen Tafel annehmen können, an denen sich die Faltungen des Antilibanon gegen die Palmyrene stauten. Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang auch, daß die Ostseite des Jordantales stärker herausgehoben ist und nur dort ältere Schichten als Kreide zutage treten. Parallel zu den Jordanbrüchen verlaufen auch die Küstenbrüche Palästinas, die sicher am Einbruch des östlichen Mittelmeeres beträchtlichen Anteil haben. Das dazwischen liegende Gebirgsland erhält dadurch den Charakter eines Staffelhorstes, der nur stellenweise (Jericho) flexurartig abgebogen ist.

Weiter im Süden folgen die erythräischen Brüche des Roten Meeres, die einen Zerrungsgraben von so beträchtlicher Breite (300 km) begleiten, daß man aus Länge, Breite und Tiefe (2250 m) allein schon schließen muß, daß seiner Entstehung eine ganz andere tiefeingreifende Umgestaltung der Erdrinde zu Grunde liegt als bei den bisher genannten, kürzeren, flacheren und schmäleren Gräben, die meist nicht breiter als 30 bis 50 km (Rheintal 30 km, Tanganjika 50 km, Njassa 25—30 km, Bekaa 8—14 km, Jordangraben 9—15 km) und auch nur entsprechend tief sind. Die Randstaffeln im Süden (Jemen) gehen in Staffelhorste (bis 3000 m) und Staffelgräben über (Rathgens). Nach Norden zu folgen zum wenigsten Parallelbrüche, durch die die Sinaihalbinsel und der Lauf des Nils in seinem mittleren Teil gestaltet wurden. Kann man im Nilgebiet auch nur kleine Gräben feststellen, so sind einige der Brüche — wie am Nilknie bei Keneh — doch sehr charakteristisch. Das Tal über Theben (Medinet Habu) am Ghebel Gir vorbei und bis Esne ist durch Brüche gestaltet, ebenso wie fast rechtwinklig dazu der Nillauf zwischen Keneh und Assiut. Ueber diese Brüche und die Kreuzung der erythräischen Bruchrichtung mit der Somalirichtung wurde schon früher hier[2]) berichtet; ebenso über den Verlauf der Randbrüche des Roten Meeres, die sich als levantinische, ägäische und jonische Brüche ins Mittelmeer fortsetzen und wesentlichen Anteil an der Zerstückelung des einstigen Mittelmeer-Vorlandes haben. Ihr Einfluß reicht sogar noch nach Mitteleuropa hinein. Die Verteilung von Erdbeben und Vulkanismus in den Randgebieten des Mittelmeeres und des Roten Meeres erlaubt es, einzelne große Schollen abzutrennen, die von diesen Bruchsystemen begrenzt werden. An deren Vergitterung ist vor allem die Verbreitung von Erdbeben und Vulkanen geknüpft.

Wir sehen an diesen Beispielen, daß es Grabenbrüche verschiedener Art gibt, denen vor allem — trotz besonderer Gestaltung der Randgebiete — gemeinsam ist, daß sie außerhalb des Bereiches der Faltungen, aber nicht ihrer Wirkung, liegen. Sie sind, wie die mitteleuropäischen, syrischen und ostafrikanischen Grabengebiete zeigen, zu regionalen Bruchzonen vereinigt, die eine wesentliche Form der Zertrümmerung und des Niederbruches der Vorländer von Faltungsgebieten darstellen. Diese Bruch- und Grabenzonen sind complexe Systeme, die neben gelegentlichen Ablenkungen doch einen Fortbau in einheitlicher Richtung erkennen lassen und denen — wenn sie auch in Alter und Bildung zum Teil sehr verschieden sind — doch vielfach alte, wieder auflebende Anlage zu Grunde liegt.

Die Bedeutung des Tierexperiments für die Medizin, besonders für die Erforschung des Wesens, der Erkennung und Bekämpfung der Seuchen[1])

Von Prof. Dr. Paul Uhlenhuth, Universität Freiburg i. Br.

Von selten genügend gewürdigter Bedeutung ist das Tierexperiment für die Erforschung der ansteckenden Krankheiten und für die moderne Seuchenbekämpfung. Robert Koch wies als erster einen lebenden und vermehrungsfähigen, spezifisch pathogenen Mikroorganismus als Erreger einer tierischen Infektionskrankheit nach, als er mit Erfolg den Milzbrand auf Mäuse übertrug. Auch seine weiteren Arbeiten über die Actio-

[2]) W. von Seidlitz, Ueber die Gestaltungsgeschichte des östlichen Mittelmeeres und afrikanische Einflüsse auf den geologischen Bau Europas. „Forsch. u. Fortschr." Jg. 5 (1929) Nr. 3, S. 26—28.

[1]) Auszug aus der am 12. Mai 1928 gehaltenen Rektoratsrede, erschienen im Verlag von Speyer u. Kärner, Freiburg i. Br.

Digitized by Google

logie der Wundinfektionskrankheiten mit Hilfe des Tierexperiments zeigten, daß immer spezifisch unabänderliche Arten krankmachender Bakterien eine bestimmte Krankheit erzeugen, eine Tatsache, die um so bedeutungsvoller war, als die meisten Gelehrten jener Zeit von einer Trennung der Bakterien in wohlcharakterisierte Arten nichts wissen wollten, sondern die Meinung vertraten, daß sie ein- und derselben Bakterienart angehörten, die ineinander übergehen (Nägeli, Billroth u. a.). Das Tierexperiment leistete weiter in Verbindung mit der von R. Koch inaugurierten bakteriologischen Methodik hilfreiche Dienste bei der Entdeckung zahlreicher anderer Krankheitserreger durch R. Koch und seine Schüler, wie z. B. des Erregers des Typhus, der Diphtherie, der Influenza, der Ruhr, des Wundstarrkrampfes, der Pneumonie, der Pest und bei der Erforschung vieler Protozoenkrankheiten. Und auch für das Studium des Wesens der ansteckenden Krankheiten und der Biologie ihrer Erreger ist das Tierexperiment unentbehrlich geworden. Die Krönung fanden die Versuche von R. Koch durch die Entdeckung des Tuberkelbazillus mit Hilfe des Meerschweinchenversuches. Ohne das Tierexperiment wäre die Entdeckung, daß diese das Menschengeschlecht dezimierende Krankheit eine bazilläre, also eine vermeidbare Krankheit ist, kaum möglich gewesen.

Ein Beispiel aus meinem eigenen Forschungsgebiet zeigt, wie nützlich der Tierversuch für die Erkenntnis des Wesens einer Infektionskrankheit geworden ist. Als 1915 an der Westfront, wo ich als beratender Hygieniker der VII. Armee tätig war, Fälle der oft tötlichen ansteckenden Gelbsucht (Weilsche Krankheit) auftraten und der kulturelle und mikroskopische Nachweis des Erregers zunächst erfolglos war, führte uns (mit Fromme) der Tierversuch zum vollen Erfolg. Das Blut frisch erkrankter Soldaten erzeugte auf Meerschweinchen verimpft das Bild der Gelbsucht, und in der Leber der Tiere fanden wir dann den Erreger in Gestalt einer Spirochäte von neuartigem Formentypus, die wir Spirochäta icterogenes nannten. Daß die Ratten (Urin) bei der Uebertragung dieser Krankheit eine Rolle spielen, zeigte die Verimpfung der Organe (Nieren) scheinbar gesunder Ratten auf Meerschweinchen, die in der Folge häufig an Gelbsucht eingingen. Im Wasser fanden wir dann weit verbreitet gleich gestaltete, zumeist harmlose Spirochäten, die wir in seltenen Fällen im Meerschweinchen durch Passagen in pathogene mit den Eigenschaften der Weilspirochäten umwandeln konnten, was für die Entstehung der Badeepidemien von Bedeutung sein dürfte.

Das Wesen einer anderen Gruppe schwerer Erkrankungen ist nur durch das Tierexperiment aufgeklärt worden. An Hühnern wurde die Ursache der Beri-Beri (Eykman), an Meerschweinchen des Skorbuts (Holst), an Ratten der Rachitis aufgedeckt und die eminente Bedeutung der fehlenden Nährstoffe, der Vitamine, für das Zustandekommen dieser Erkrankungen richtig erkannt.

Auch für eine frühzeitige Erkennung einer ansteckenden Erkrankung ist der Tierversuch in vielen Fällen unentbehrlich. Bei der Weilschen Krankheit, beim Milzbrand, beim Wundstarrkrampf und Rotz der Pferde ist der Tierversuch häufig das einzige Mittel, die Ursache der Erkrankung festzustellen. Versagt der mikroskopische Nachweis der Tuberkelbazillen in einem verdächtigen Auswurf- Eiter oder sonst verdächtigen Material, so ist der Tierversuch entscheidend, denn ein einziger Bazillus genügt, um ein Meerschweinchen krank zu machen. Von größter Bedeutung ist der Tierversuch bei der Erkennung der Pest, der heute noch in Indien jährlich 400 000 Menschen erliegen. Die Pest ist eine Rattenkrankheit und nur durch frühzeitige Erkennung der Rattenpest auf Schiffen — mit Hilfe des empfänglichen Meerschweinchens — gelingt es, diese Seuche von den Häfen Europas fernzuhalten. Die gefürchteten Pocken treten bei uns dank der obligatorischen Schutzimpfung nur noch selten und dann infolge einer Einschleppung aus dem Ausland auf. Um den ersten Pockenfall sicher zu erkennen, ist das Experiment an der Hornhaut des Kaninchens (nach Guarnieri und Paul) unentbehrlich. Aehnlich liegen die Verhältnisse bei der Tollwut, wo die Verimpfung von Gehirn und Rückenmark der tollwutverdächtigen Tiere auf Kaninchen oder Ratten von größter Bedeutung ist.

Noch in anderer Weise ist der Tierkörper für die Diagnose von Infektionskrankheiten unentbehrlich. Gewisse ansteckende Krankheiten befallen Mensch und Tier nur einmal. Emil v. Behring erkannte, daß im Blutserum von Tieren nach Vorbehandlung mit Diphtherie- und Wundstarrkrampfgift Schutzstoffe, Antikörper, gebildet werden, die das Gift im Körper und im Reagenzglas unschädlich machen und den Organismus vor dem Gift schützen. Wie gegen diese Gifte konnten aber auch ganz spezifische Antikörper gegen viele andere Krankheitserreger, gegen pflanzliche und tierische Zellen und ihr gelöstes Eiweiß erzeugt werden. Bringt man das Serum so vorbehandelter Tiere mit den betreffenden Substanzen im Reagenzglas zusammen, so treten ganz spezifische Reaktionen auf, die für die Erkennung der Infektionskrankheiten und ihre Bekämpfung eine ungeahnte Bedeutung erlangt haben (Agglutinine, Bacteriolysine usw.). Nur mit Hilfe solcher, von Tieren stammenden biologischen Reagentien sind wir oft in der Lage, manche Krankheitserreger von ähnlichen zu unterscheiden. Auch bei der Serodiagnostik der Syphilis (Wassermannsche Reaktion) und des Rotzes spielen solche Stoffe eine Rolle.

Von der Beobachtung ausgehend, daß das Serum von Kaninchen, die mit irgendeiner Blutart vorbehandelt wurden, nur in der zur Vorbehandlung benutzten Blutlösung einen Niederschlag (Präcipitine) erzeugt, konnte ich eine Methode ausarbeiten, mit der sich selbst minimale Mengen jahrzehntelang angetrockneten Blutes bezüglich seiner Herkunft bestimmen lassen. Nur auf diesem Wege ist es möglich, festzustellen, ob z. B. der Blutfleck an den Kleidern eines Mörders Menschenblut ist oder nicht. Auch für die Fleischbeschau ist meine Methode von grundlegender Bedeutung geworden, indem es mit ihrer Hilfe gelingt, Wurstfälschungen mit Pferde-, Hunde- oder Katzenfleisch leicht zu erkennen. Da das Serum eines mit einer bestimmten Blutart vorbehandelten Kaninchens auch in dem Körpereiweiß eines nahe verwandten Tieres einen Niederschlag erzeugt, kommen die verwandtschaftlichen Beziehungen unter den Tieren bei dieser Reaktion zum sichtbaren Ausdruck. Auf diese Weise konnte ich die Blutsverwandtschaft zwischen Pferd und Esel, Hund und Ziege, sowie zwischen Mensch und Affe ad oculos demonstrieren.

Eine noch feinere spezifische Reaktion auf fremdartiges Eiweiß ist die Ueberempfindlichkeitsreaktion (Anaphylaxiereaktion) beim Meerschweinchen, wobei das zur Vorbehandlung verwendete artfremde Eiweiß nach einigen Wochen dem Tier in die Blutbahn gespritzt wird, wobei es dann, wenn das gleichartige Eiweiß vorliegt, eine starke Reaktion zeigt. Auf diese Weise konnte ich noch in mehrtausendjährigen ägyptischen Mumien das Vorhandensein menschlichen Eiweißes nachweisen.

Wirksame Schutz- und Heilmittel liefert uns das Tier zur Bekämpfung mörderischer Seuchen. Das Serum von Pferden, die mit Diphtheriegift vorbehandelt worden waren, ist das Diphtherieserum (v. Behring), das unzählige von Kindern jährlich vor dem Tode rettet und vor der Krankheit schützt. Ebenso entdeckte E. v. Behring ein solches Serum gegen den Wundstarrkrampf, dem Tausende unserer Soldaten im Weltkriege das Leben verdanken. Ehe diese Sera in den Handel kommen, werden sie staatlich im

Digitized by Google

Tierversuch auf Unschädlichkeit und Brauchbarkeit geprüft. Wir haben weiter wirksame, von Pferden gewonnene Sera gegen den Rotlauf der Schweine, gegen Milzbrand, und mir selbst gelang es, von Pferden und Kaninchen ein gut wirksames Schutz- und Heilserum gegen Weilsche Krankheit sowie ein solches von Rindern gegen Maul- und Klauenseuche (zusammen mit Loeffler) und gegen Schweinepest herzustellen, von denen die beiden letzteren in großem Maßstabe in der Praxis segensreiche Verwendung finden.

Wir können auch das Virus im Tierkörper abschwächen und durch Impfung mit diesem den Menschen schützen. Bei der Schutzimpfung gegen Pocken nach Jenner impfen wir mit dem Virus der im Körper des Kalbes abgeschwächten echten Pocken, eine Krankheit, der früher mehrere Tausende jährlich erlagen. Auch hier verdanken wir die Erfolge dem Tierversuch, und auf ähnlichem Prinzip beruhen die von Louis Pasteur durch mühsame Tierexperimente ausgearbeiteten Schutzimpfungsverfahren gegen Milzbrand, Rotlauf, Hühnercholera und Tollwut. Also ohne Tier keine Rettung für den Menschen!

Bei vielen Krankheiten versagt die Bildung von Schutz- und Heilstoffen, und wir versuchen durch chemische Mittel die Parasiten abzutöten. Ursprünglich war man auf das Herumprobieren an Menschen angewiesen und erst, als es gelungen war, die Infektionserreger auf das Tier zu übertragen und entsprechende Krankheiten bei diesen künstlich zu erzeugen, konnten solche Mittel systematisch erprobt und ihre Wirkung verfolgt werden. Das Tierexperiment bildet die Grundlage für die gesamte moderne Chemotherapie. Nachdem es mir gelungen war, die Wirksamkeit eines organischen Arsenpräparates, des Atoxyls, bei der Beschälseuche der Pferde, sodann bei der Spirillose der Hühner und beim Rückfallfieber festzustellen, konnte ich auch die von uns auf das Kaninchen übertragene Syphilis mit diesem Präparat heilen. Damit war die Grundlage für die Arsenbehandlung der Syphilis gelegt (1906—1909), und P. Ehrlich hat dann aus dem Atoxyl durch chemische Modellierung das noch wirksamere Salvarsan hergestellt (1910). Weiter fand ich dann im Tierversuch organische Antimonpräparate (Stibenyl, Stibosan, Antimosan) gegen Spirochäten- und Trypanosomenkrankheiten wirksam, und diese Präparate haben sich auch bei anderen tropischen Krankheiten (Leishmaniosis, Bilharziosis, venerisches Granulom) gut bewährt (Uhlenhuth, Kuhn und Schmidt). Das neueste Antimonpräparat gegen Bilharziakrankheit, das „Fouadin", ist ein etwas modifiziertes Antimosan. Weiter fand ich (mit Seiffert und Harrmann) Wismutpräparate gegen Weilsche Krankheit wirksam; ebenso wurden von der I.-G.-Farbenindustrie mit Hilfe des Tierversuchs in letzter Zeit das Germanin (Bayer 205) gegen die gefürchtete Schlafkrankheit, das Plasmochin gegen die tropische Malaria gefunden. So basiert auch das Problem der Kolonisation und der Entwicklung der Landwirtschaft und der Viehzucht in den Kolonien letzten Endes auf den durch das Tierexperiment erzielten Erfolgen deutscher chemotherapeutischer Forschung; und es entbehrt nicht der Tragik, daß Deutsche diese wichtigen Entdeckungen gemacht haben, gerade in der Zeit, wo wir unsere Kolonien verloren haben.

Auch in der Bekämpfung anderer Krankheiten, wie Typhus, Tuberkulose, Sepsis, Krebs, setzen wir unsere Hoffnung auf die Chemotherapie, die Wissenschaft der unbegrenzten Möglichkeiten. —

Wir sehen also, welche gewaltigen Fortschritte die tierexperimentelle Forschung in der Erkenntnis des Wesens, der Diagnose und Bekämpfung der Seuchen angebahnt hat und welchen Nutzen sie auch sonst der Hygiene gebracht hat. Und Großes erwarten wir noch von ihr!

Wenn es mir vergönnt war, selbst einige Beiträge zu liefern, so verdanke ich das nicht zum wenigsten meinen großen Lehrern Robert Koch und Friedrich Löffler, die mich für die experimentelle Forschung wahrhaft begeistert haben. Gibt es denn ein erhabeneres Ziel für menschliches Streben, als Mittel und Wege zu finden, um die Leiden der Menschheit zu vermindern? Ist nicht Heilen das Ziel aller medizinischen Forschung? Ohne solchen Idealismus ist das mühsame und an Mißerfolgen, Enttäuschungen und Anfeindungen so reiche Leben des Forschers wenig erfreulich. Solche Anfeindungen gehen auch aus von Leuten, die in Unwissenheit und Verblendung die so segensreiche Tätigkeit der experimentellen Forschung unter dem ominösen Schlagwort „Vivisektion" als unnütze „wissenschaftliche Tierfolter" hinstellen und gesetzlich verbieten wollen. Das Tier — unter sachgemäßer Anwendung der Narkose — nach Möglichkeit vor Schmerzen und Qualen zu schützen, ist für den Forscher oberstes Gesetz. Aber das Tier muß er opfern, um dem Menschen Rettung zu bringen. Wo wären wir heute, wenn wir nur auf die Ergebnisse der Tierexperimente verzichten sollten, die ich hier geschildert habe?

Wir müssen uns bemühen, von Grund auf Neues zu schaffen auf allen Gebieten der Wissenschaft. Damit aber der altbewährte Ruf der deutschen Wissenschaft erhalten bleibt, brauchen wir mit Geld und mit reichen Mitteln ausgestattete Institute. In richtiger Würdigung dieser Tatsache hat das Reich in Verbindung mit der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft und der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft — diesen so überaus segensreichen Einrichtungen — Großes geleistet und die Werkstätten der deutschen Forschung auf den verschiedensten Gebieten der Wirtschaft und des Gesundheitswesens auch in der schlimmen Zeit der Inflation vor dem Untergange bewahrt. Stets sollte bedacht werden, daß der Aufwand des Staates und des Reiches für die Wissenschaft verhältnismäßig sehr gering ist im Vergleich zu dem Nutzen, den die wissenschaftliche Forschung an den Hochschulen durch ihre großen Entdeckungen gebracht hat. Kein Geld kann nutzbringender für das allgemeine Beste angelegt werden als das, was für wahre wissenschaftliche Forschung verwendet wird. Es ist die beste Kapitalsanlage nicht nur im Interesse der Wirtschaft, sondern auch im Interesse der Gesundheit des Volkes.

LITERATUR-ÜBERSICHT

Ein neues Werk über Aberglauben[1])

Als erstes in der Reihe volkskundlicher Handwörterbücher, die in den nächsten Jahren auch das Märchen, die Sage und das Volkslied zur Darstellung bringen sollen, erscheint das über den Aberglauben. Wir besitzen wertvolle und stoffreiche Enzyklopädien der Religionswissenschaft, es sei nur erinnert an Herzog-Hauck, Wetzer-Welte, Religion in Geschichte und Gegenwart, Encyclopaedia of Religion and Ethics, die sämtlich auch in weiterem oder engerem Umfang den Aberglauben bzw. Volksglauben behandeln; auch die sehr brauchbare Zusammenstellung des deutschen Aberglaubens der Gegenwart von Adolf Wuttke (3. Bearbeitung v. Elard Hugo Meyer, Berlin 1900) darf

[1]) Handwörterbuch des Deutschen Aberglaubens. Herausgegeben unter besonderer Mitwirkung von E. Hoffmann-Krayer u. Mitarbeit zahlreicher Fachgenossen von Hanns Bächtold-Stäubli. Berlin u. Leipzig, Walter de Gruyter & Co., 1927 ff. Subskriptionspreis der Lieferung von 5 Bogen in 4° RM. 4.—.

Digitized by Google

mit Dank erwähnt werden; aber es ist selbstverständlich, daß die großen Enzyklopädien im Hinblick auf ihren ungeheuren Stoff diesem Sondergebiet nur einen beschränkten Platz einräumen konnten, und anderseits hat die Erforschung des Volkslebens und der Volksseele seit Wuttke und seinem Bearbeiter so gewaltige Fortschritte gemacht, daß eine Neubehandlung des weitverzweigten und vielgestaltigen Stoffes zur Notwendigkeit geworden war. Dazu kam noch die Forderung einer wissenschaftlichen Neugestaltung, womöglich durch entwicklungsgeschichtliche und vergleichende Ausblicke, und namentlich durch Beigabe von Literaturnachweisen, die dem Benutzer ermöglichen sollten, die Angaben zu kontrollieren. Nach reiflicher Erwägung haben Verleger und Herausgeber die alphabetische Anordnung gewählt, die ein rasches Auffinden des Gesuchten gestattet.

Die Artikel scheiden sich in: 1. Allgemeine Artikel umfassender Begriffe, wie z. B. „Aberglaube", „Fruchtbarkeit", „Volksmedizin", 2. zusammenfassende Artikel, wie „Tier", „Dämonen", „Wahrsagung", 3. Sonderartikel wie „Elster", „Hexe", „Chiromantie" usw.; nicht zu sprechen von den zahlreichen Verweisstichwörtern.

Die einzelnen Artikel sind nun aber selbstverständlich, entsprechend der verschiedenen Einstellung ihrer Verfasser nicht von einer starr-systematischen Einheitlichkeit. Während der eine sich streng an die Aufzählung und systematische Anordnung der Aberglaubenserscheinungen auf dem deutschen Sprachgebiet hält und sich auf die Gegenwart oder nähere Vergangenheit beschränkt, läßt der andere sie aus älteren Zeiten, dem Mittelalter oder gar der Antike, herauswachsen, oder zieht andere germanische, außergermanische, ja exotische Völker vergleichend bei. Auch wird der Stoff selbst zuweilen eine grundsätzlich verschiedene Behandlung gebieten. In bezug auf die Deutungen abergläubischer Vorstellungen haben sich die meisten Bearbeiter eine weise Beschränkung auferlegt im Hinblick auf die unwissenschaftlich-phantastischen Ausschweifungen, zu denen sich die Mythologen und Volkskundler des letzten Jahrhunderts haben hinreißen lassen, die alle Erscheinungen des Aberglaubens auf ein Grundmotiv zurückführen wollten (phallischen Kult, Sonnenkult, Animismus, Wettermythen u. a. m.), und namentlich haben sich die meisten freigemacht von der Meinung, daß die eddische Mythologie der Isländer für alle germanischen Völker gegolten habe.

So ist denn der Zweck dieses Wörterbuchs, das heute bei der 15. Lieferung (Buchstabe E) steht und rasch fortschreitet[2]), in erster Linie, einen wissenschaftlich belegten, objektiv dargestellten Stoff zu bieten, dessen Benutzung überdies noch durch ein genaues Sachregister erleichtert werden soll.

Daß ein solches Wörterbuch nicht nur für die gesamte Volkskunde, sondern auch für die Religions- und Altertumswissenschaft, und nicht zuletzt für die Psychologie von größter Bedeutung ist, wird kein Einsichtiger in Abrede stellen können.

Prof. Dr. Eduard Hoffmann-Krayer, Universität Basel

[2]) Der 1. Band von 11 Lieferungen umfaßt die Artikel „Aal"—„Butzenmann".

GEDENKTAGE

Richard Zsigmondy †

In Richard Zsigmondy verliert die Kolloidchemie einen ihrer bedeutendsten Köpfe.

Kolloide Formen der Materie spielten zwar von jeher in Natur und Technik eine hervorragende Rolle, aber erst in den letzten fünfundzwanzig Jahren wurden sie einer exakten Erforschung zugänglich. Für eine solche war erste Grundbedingung eine präzise Systematik und Klassifikation, wie sie von Zsigmondy[1]) eingeführt worden ist. Er schuf die klassische Einteilung der Dispersoide in Mikronen, Ultramikronen (die eigentlichen Kolloide mit einer Teilchengröße von 0,1—1 μμ) und Amikronen. Die Mikronen sind der mikroskopischen (also physikalischen) Beobachtung zugänglich, die Amikronen andererseits bilden als „Moleküle" den Gegenstand chemischer Forschung. Für das Mittelglied, die Ultramikronen, fehlte die Untersuchungs- und Beobachtungsmethode — gewiß mit ein Grund, daß die Kolloidforschung so lange ein rückständiges Gebiet der Naturwissenschaften blieb. Zsigmondy schuf — gemeinsam mit Siedentopf — im Ultramikroskop das Instrument der Kolloidchemie (1903). Die beiden gingen bei ihrer Konstruktion von der Tatsache aus, daß an kolloiddispersen Teilchen einer Lösung das Licht, das durch die Lösung hindurchgeht, abgebeugt wird, daß die Teilchen also, wenn man sie senkrecht zur Beleuchtungsrichtung betrachtet, als helle Scheibchen auf dunkelm Grunde sichtbar werden und sogar ausgezählt werden können.

Mit dem Ultramikroskop — das übrigens auch für die reine Physik eine bedeutsame Möglichkeit schuf, die Erscheinungen der Brownschen Bewegung zu studieren — hat Zsigmondy und seine Schule dann die terra incognita der Kolloidchemie durchforscht; als mehr qualitative Hilfsmittel erfand er die Charakterisierung der Teilchengrößen mit Hilfe von Membranfiltern bestimmter Porengröße (1927) und die an photographische Methoden erinnernde Sichtbarmachung von Kolloidteilchen auf Grund der Tatsache, daß sie in gold- oder silberhaltigen Lösungen von reduzierenden Stoffen auf Kosten der Metallionen weiterwachsen.

Diese neuen Beobachtungsmethoden ermöglichten nunmehr auch die Schaffung neuer präparativer Methoden. Zsigmondy hat wohl als erster (1917) eine Vorschrift gegeben, kolloide Lösungen einheitlichen Dispersitätsgrades herzustellen, wiederum unter Benutzung der „Keimwirkung" der Kolloidteilchen. Wohl die bedeutendsten Arbeiten Zsigmondys und seiner Schule sind aber dem kolloiden Gold gewidmet; die Ergebnisse sind in einer fesselnden Monographie zusammengefaßt (Das kolloide Gold, Leipzig 1925). Im Zusammenhang mit diesen Arbeiten ist auch die Fällbarkeit von Kolloiden durch Salze und ihr Verhalten gegen andere Kolloide erforscht worden, die mitunter eine „Schutzwirkung" gegen den Salzeffekt zeigen.

Gerade diese Untersuchungen sind für die moderne Medizin von weittragender Bedeutung geworden, weil sie eine Definierung und Bestimmung verschiedener Eiweiße — die ja gleichfalls Kolloide sind — ermöglicht haben. Eine solche ist nicht nur für Untersuchungen über die Konstitution des Eiweißes von Bedeutung, sondern auch für die Prüfung pathologischer Sera, wobei besonders auf die ausflockende Wirkung des pathologischen liquor cerebrospinalis auf Goldsol hingewiesen sei. Ja auf Grund der Zsigmondyschen Theorie der „Schutzwirkung" ist es sogar möglich, die für manche Krankheiten charakteristischen Flockungskurven zu deuten. Neuerdings hatte sich Zsigmondys Interesse den kolloiden Modifikationen des Aluminiumhydroxyds zugewandt, die bekanntlich in den Händen Willstätters von grundlegender Wichtigkeit für die Chemie der Enzyme geworden sind.

Es darf vielleicht gerade das als Beweis für die Größe Zsigmondys angesehen werden, daß seine Ideen und Arbeiten nicht nur für sein eigenes Forschungsgebiet bahnbrechend waren, sondern auch auf scheinbar weit entlegene Gebiete befruchtend und fördernd gewirkt haben.

Privatdozent Dr. Ernst Bergmann, Universität Berlin

[1]) Zur Erkenntnis der Kolloide, Jena 1905.

Digitized by Google

Karl Samuel Grünhut †

Am 1. Oktober verschied im hohen Alter von 85 Jahren der Meister des Handels- und Wechselrechts, Prof. Dr. Karl Samuel Grünhut. Als junger Mann von 25 Jahren trat er 1869 als Privatdozent in den Lehrkörper der Wiener Rechtsfakultät, dem er — seit 1872 außerordentlicher und seit 1874 ordentlicher Professor — bis zur Erreichung der akademischen Altersgrenze, also durch 46 Jahre angehörte. Seine Lehrmethode, die in einer klassischen Synthese sozialer und juristischer Betrachtung des Rechtsstoffes bestand, und seine Kunst einer ungemein klaren und prägnanten Darstellung machten seine Vorlesungen zu den anregendsten seiner Zeit. Seine zahlreichen wissenschaftlichen Arbeiten, teils selbständig, teils in Sammelwerken und Zeitschriften erschienen, galten nahezu allen Problemen seines Fachgebietes, gingen aber — so namentlich in seiner Monographie über das Enteignungsrecht (1873) — auch darüber hinaus. Ihre rechtsgeschichtliche und rechtsvergleichende Einstellung sichern ihnen dauernde und internationale Bedeutung. Das gilt besonders von seinem „Recht des Kommissionshandels" (1879) und dem zweibändigen „Wechselrecht" (1897), das — ein Bestandteil des Binding'schen Handbuches der deutschen Rechtswissenschaft — noch heute und wahrscheinlich für lange Zeit das führende Buch auf diesem Rechtsgebiete ist. 1874 begründete Grünhut die „Zeitschrift für das Privat- und öffentliche Recht der Gegenwart", deren programmatisches Ziel die wissenschaftliche Zusammenarbeit der österreichischen und der reichsdeutschen Juristen gewesen ist. Durch 42 Jahre hat die Zeitschrift, an der die besten Köpfe mitgearbeitet haben, diesem Ziel gedient, bis sie — ein Opfer der wirtschaftlichen Not des Krieges — eingestellt werden mußte. Seit 1897 Mitglied des Herrenhauses hat er dort bei allen wirtschaftlichen Gesetzen mitgewirkt und die wichtigsten als Berichterstatter in Inhalt und Form entscheidend beeinflußt. — Auch nach seinem Ausscheiden aus dem Lehramt blieb er in enger Fühlung mit den Mitgliedern der Fakultät, die in ihm einen geistvollen Gelehrten, einen charaktervollen Mann und einen liebenswürdigen Menschen verehrten.

Prof. Dr. Josef Hupka, Universität Wien

PERSONALNACHRICHTEN

Berufungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für Theologie, Dr. Karl Barth (Münster), an die Universität Bonn. — Der Ministerialrat Dr. Friedrich Hertz (Wien), auf den Lehrstuhl für Soziologie an die Universität Halle.

Todesfall

Gestorben ist: Der Professor für Geologie, Dr. Gustav Steinmann (Bonn.

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Internationale Organisationen auf dem Gebiete der Anatomie

Von Prof. Dr. Heinrich v. Eggeling, Universität Breslau

Um die Mitte der achtziger Jahre des vorigen Jahrhunderts wurde von deutschen Anatomen unter Mitwirkung der hervorragendsten Fachgenossen aus allen Kulturländern die Zeitschrift „Anatomischer Anzeiger" und daran anschließend die „Anatomische Gesellschaft" gegründet als ein Sammelpunkt aller wissenschaftlichen Bestrebungen auf dem Gebiete der normalen Anatomie und Entwicklungsgeschichte des Menschen, der vergleichenden Anatomie und Embryologie, der Histologie und Anthropologie. Die Anatomische Gesellschaft hielt ihre erste Jahresversammlung im April 1887 in Leipzig ab. Das Mitgliederverzeichnis von 1888 zeigt bereits die völlig internationale Zusammensetzung der Gesellschaft, deren Verhandlungssprache neben Deutsch auch Englisch, Französisch und Italienisch war. Kurze Zeit später schlossen sich britische Anatomen zu einer Anatomical Society of Great Britain and Ireland zusammen, die mindestens vier Tagungen im Jahre abhielt und nach außen nur wenig hervorgetreten ist. Weiter entstanden eine Association of American Anatomists, eine japanische und eine russische anatomische Gesellschaft. 1899 erfolgte die Gründung der Association des Anatomistes für die Fachgenossen mit französischer Muttersprache. Ihre Organisation und ihre jährlichen Versammlungen glichen durchaus denen der Anatomischen Gesellschaft. Für die italienischen Anatomen bildete die Unione Zoologica Italiana einen Mittelpunkt.

Während die Association des Anatomistes für ihre jährlichen Tagungen nur Orte im französischen Sprachgebiet wählte, wurde der internationale Charakter der Anatomischen Gesellschaft auch darin zum Ausdruck gebracht, daß sie wiederholt ihre Jahresversammlung in fremdsprachigem Gebiet (1897 in Gent, 1900 in Pavia) abhielt. Im Frühjahr 1903 begonnene Verhandlungen führten zu einem Zusammenschluß der Anatomischen Gesellschaft mit den amerikanischen, englischen, französischen und italienischen Anatomenvereinigungen zur Abhaltung einer gemeinsamen Tagung, die sich alle fünf Jahre wiederholen sollte, mit wechselndem Vorsitz. Die erste derartige Tagung fand 1905 in Genf statt, ihr folgte 1910 die zweite in Brüssel; für 1915 war Amsterdam in Aussicht genommen.

In ihrer ersten Tagung nach dem Kriege (1920) lehnte die Anatomische Gesellschaft einstimmig den Antrag ab, sich „Deutsche Anatomische Gesellschaft" zu nennen. Die früheren lebenslänglichen Mitglieder aus den feindlichen Staaten wurden weiter in dem Verzeichnis geführt, soweit sie nicht ausdrücklich ihren Austritt erklärten wie die Herren Duesberg-Lüttich, Nicolas-Paris, Soulié-Toulouse, A. Weber-Genf. Dagegen löschte die Association des Anatomistes auf ihrer ersten Nachkriegstagung 1921 unter Hinweis auf Artikel 299 des Vertrages von Versailles die deutschen Mitglieder. Die American Association of Anatomists tat dies nicht. Nach dem Kriege verlegte die Association des Anatomistes wiederholt ihren Tagungsort in fremdsprachige Länder. So versammelte sie sich 1921 in Turin, 1927 gemeinsam mit der britischen anatomischen Gesellschaft in London, 1928 in Prag. Diese Tagungen wurden — anscheinend von unberufener Seite — als internationale bezeichnet, nicht aber in den offiziellen Berichten.

In unmittelbarem Anschluß an die Prager Versammlung, bei welcher die dortige deutsche Universität übergangen wurde, erfolgten persönliche Anfragen von italienischer und englischer Seite, ob die Anatomische Gesellschaft geneigt sei, an einem Wiederaufleben der früheren Vereinigung anatomischer Gesellschaften sich zu beteiligen. Infolge der zustimmenden Antwort ist zwischen der Anatomischen Gesellschaft und der Association des Anatomistes eine Verständigung dahin erfolgt, daß voraussichtlich 1930 unter denselben Bedingungen wie vor dem Kriege eine gemeinsame Versammlung stattfinden wird, zu welcher holländische Kollegen nach Amsterdam eingeladen haben. Während der schwebenden Verhandlungen wurde eine Einladung der neugegründeten Société Polonaise d'Anatomie et de Zoologie zu einer internationalen Anatomen-Versammlung nach Warschau im Jahre 1930 abgelehnt. Die soeben neu gegründete Società Italiana di Anatomia hält Anfang Oktober ihre erste Tagung ab.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade. Berlin N 65

Digitized by Google

LICK OBSERVATORY
UNIVERSITY OF CALIFORNIA

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden.
„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 10. November 1929 Nr. 32

Inhaltsverzeichnis: Vom Wesensgehalt des altgriechischen Götterglaubens, Prof. Dr. Walter F. Otto, S. 365 / Das merowingische Gräberfeld von Schwechat bei Wien, Alexander Seracsin, S. 366 / Vom Werden des Staates, Prof. Dr. Richard Thurnwald, S. 367 / Methode und Wert der Siedlungsgeschichte, Prof. Dr. Adolf Helbok, S. 368 / Der Einfluß der Chemie auf die Entwicklung der Landwirtschaft, Prof. Dr. Franz Honcamp, S. 369 / Ueber die Entfernungsbestimmung der Sternhaufen und Nebelflecke, Prof. Dr. Kurt F. Bottlinger, S. 370 / Unsere heutigen Anschauungen über die vierte Dimension, Prof. Dr. Roland Weitzenböck, S. 371 / Zur geologischen Zeitmessung durch Radioaktivität, Priv.-Doz. Dr. Gerhard Kirsch, S. 372 / Untersuchungen über den Verlauf der Verbrennungen im Körper mit Hilfe der Bestimmung des Kohlenstoff- und Oxydationsquotienten des Harns, Prof. Dr. Adolf Bickel, S. 373 / Lipoide, Prof. Dr. Hans Much, S. 374 / Geographische Untersuchungen in Siam, Dr. Wilhelm Credner, S. 375 / Die Sicherung von Räumen und Wertgelassen gegen Einbruch, Oberingenieur Hermann Voigt, S. 376 / Deutsche Institute, S. 377 / Gedenktage, S. 378 / Personalnachrichten, S. 379 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 379

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Vom Wesensgehalt des altgriechischen Götterglaubens

Von Prof. Dr. Walter F. Otto, Universität Frankfurt a. M.

Die Religionswissenschaft forscht am liebsten nach dem Aeltesten. So schwer die Aufgabe ist, zu den Anfängen vorzudringen, und so bitter die Enttäuschung, wenn man eingestehen muß, daß die Zeugnisse — seien es vorgeschichtliche Funde, altehrwürdige Kultformen oder ethnologische Analogien — schließlich doch nur das ausgesagt haben, was den herrschenden Grundanschauungen der Völkerpsychologie oder Religionsphilosophie entsprach, so mächtig bleibt doch der Reiz, mit immer neuen Methoden auf das alte Ziel hinzuarbeiten. Niemand wird leugnen, daß auf den Wegen, die zu jenem Ziele eingeschlagen wurden, viele wertvolle Erkenntnisse gefunden worden sind. Und hier soll die Frage gar nicht gestellt werden, ob unsere Zeit mit ihren neuen Methoden im ganzen glücklicher gewesen ist als die vergangene, auf die sie mit selbstzufriedenem Lächeln zurückblickt. Wir wollen nur fragen, was diesen Untersuchungen ihren großen Reiz verleiht.

Da ist der ewige Zauber des Uralten und Anfänglichen. Dann die berechtigte Erwartung, durch die Kenntnis des Aeltesten viel für das Verständnis alles Späteren zu gewinnen. In der Religionsforschung aber ist noch ein besonderer Antrieb wirksam. Sie will den Volksglauben in seiner Ursprünglichkeit und Echtheit erfassen und hält sich darum mit Vorliebe an die ältesten Zeugnisse, die aus einer Zeit zu stammen scheinen, in der die Einfalt des Glaubens noch durch keine Angleichungen der Kultstätten untereinander, durch keine Einflüsse aus der Fremde und durch keinen Eigenwillen starker Persönlichkeiten oder Gruppen alteriert werden konnte. Die Voraussetzung ist, daß die Volksgemeinschaften anfänglich verhältnismäßig abgeschlossen voneinander gelebt haben und erst von einem bestimmten Punkt ihrer Geschichte an in regen Austausch der Ideen und Formen getreten sind. Nun liegt es am Tage, daß ein solcher Austausch in historischen Zeiten häufig genug stattgefunden hat. Die Grundcharaktere vermochte er jedoch nicht zu erschüttern, bis die Zeiten des Verfalls kamen, für die gerade diese Widerstandslosigkeit bezeichnend ist. Die Spätzeiten des Verfalls aber — das ist eine wichtige Beobachtung — haben manches Bedeutsame gemein mit den Frühzeiten der noch nicht gefestigten Art. Und so dürfte für jene Urzustände, denen man die unberührteste Eigenheit zutrauen möchte, gerade das Gegenteil wahrscheinlich sein. Neuere Untersuchungen haben zu unserem Erstaunen gezeigt, wie weit sich materielle und geistige Kulturgüter in prähistorischen Zeiten über Länder und Meere ausbreiten konnten, und man ist versucht zu fragen, wo denn da noch Raum für selbständiges Wachstum bleiben mochte.

Die Antwort kann nur lauten: In ihrem frühesten Dasein sind die Gemeinschaften den Einflüssen von außen am meisten offen gewesen; erst in dem Maße, als sie sich selbst und ihre eigentümlichen Aufgaben fanden, konnten sie sich gegen neue Fremdgüter abschließen und alte ausstoßen oder bis zur Unkenntlichkeit verwandeln. Damit aber ist diejenige Epoche bezeichnet, in der die Gemeinschaft auch ihre politische und ökonomische Selbständigkeit erringt und sich von Grund aus zu dem gestaltet, was sie nach dem Gesetze ihres Wesens sein muß und in ihrer im eigentlichen Sinn geschichtlichen Laufbahn sein wird. Mit diesem ihrem geschichtlichen Dasein also müssen wir uns beschäftigen, wenn wir das „Ursprüngliche" im Sinne des Echten finden wollen. Und dies Ursprüngliche k ö n n e n wir finden, während alle älteren Stufen nur noch ältere voraussetzen, deren Verständnis immer mehr von der Kenntnis auswärtiger Kulturen abhängig sein muß.

Die Grundgestalt des geistigen Seins eines Volkes prägt sich zuerst und am deutlichsten in seiner Religion aus; das heißt: in der mythischen Gesamtauffassung der Welt und des Geschehens, die das religiöse Denken in seiner Mannigfaltigkeit durch die Jahrhunderte hindurch beherrscht und zusammenhält. Diese Prägung ist das Werk der entscheidenden Epoche, in der die Kultur des Volkes, dessen Existenz selbst weit zurückreichen mag, eigentlich begründet worden ist. Das war der erste große, für die Zukunft maßgebende Schritt, mit dem der Geist des Volkes sich ins Dasein hereinstellte. Seiner Richtung folgen nicht nur die religiösen Bildungen der historischen Zeit, so bedeutend sie auch an und für sich sein mögen, sondern alle geistigen Gestaltungen, im besonderen die Schöpfungen der Kunst, in denen die Grundgesinnung mit anschaulicher Lebendigkeit hervortritt. Diese einmal eingeschlagene und allem vorgezeichnete Richtung erkennen, heißt den Geist eines Volkes verstehen und von dem anderer Völker unterscheiden.

Die Wissenschaft vom griechischen Altertum muß sich entschließen, die wichtigste aller Fragen zu stellen, die

Digitized by Google

Frage nach dem spezifischen Wesen der griechischen Welt- und Daseinsauffassung. Im Sinne des zuvor Bemerkten bedeutet das: die Frage nach den Grundideen der altgriechischen Religion. Die aus christlicher Erziehung stammende Voreingenommenheit hat uns lange genug verwehrt, diese Frage in allem Ernst zu stellen. Sie vermochte in der altgriechischen Religion, soweit sie sich nicht den Tendenzen der jüdisch-christlichen zu nähern schien, nicht mehr zu sehen, als ein Gewebe von Irrtümern und Oberflächlichkeiten, die höchstens ästhetisch zu werten sind und in einem wahrhaft beschämenden Gegensatz zu der Größe und Bedeutung der anderen Schöpfungen dieses genialsten aller Völker stehen. Bei einer solchen Auffassung konnte man sich nur beruhigen, solange man die Religion überhaupt als ein in sich allein ruhendes Geistesgut betrachtete, das bei einem groß und tief veranlagten Volke sehr wohl klein und dürftig sein könnte. Erkennen wir aber das in ihr, was sie wirklich ist: die mythische Grundgestalt des ganzen geistigen Daseins eines Volkes — dann ist die Aufgabe gestellt, die griechische Religion in der ihr eigentümlichen Tiefe und Weite zu erfassen, und diese ihre Eigentümlichkeit eben denjenigen Religionen entgegenzusetzen, die allein bisher den Begriff dessen, was Religion heißen sollte, geben durften.

Sobald man aufhört, nur nach dem Aeltesten zu suchen, um dafür mit desto größerem Eifer in den Sinn des Gestalteten einzudringen, muß es auch einleuchten, daß Gestalten wie Apollon, Athene, Zeus, Aphrodite usw. nicht bloß große, sondern die größten und die entscheidenden Ideen des griechischen Geistes gewesen sind. Was immer ihre Namen in grauer Vorzeit bedeutet haben mögen, einmal haben sie ihren großen, klaren Sinn bekommen und seitdem, trotz mancher Wandlungen des Denkens, wesenhaft behalten. Das muß geschehen sein in der Epoche, in der das Griechentum sich geistig konstituiert hat. Von diesem Schöpfungsprozeß haben wir keine unmittelbare Kunde. Aber die vollendete Schöpfung liegt vor uns in den Zeugnissen der homerischen Dichtung. Homer setzt sie voraus, und es ist nicht schwer, die religiöse Gestaltenwelt, in der er mit seinem Geiste steht, aus seiner Dichtung abzulesen. Wie Dante die religiöse Gestaltenwelt des Mittelalters in einem grandiosen Bilde zusammengefaßt und abgeschlossen hat, so hat Homer die Weltanschauung der frühgriechischen Schöpferzeit mit der Lebensgewalt seiner Poesie festgehalten und sie dadurch aufgeschlossen für die kommenden Geschlechter, die in all ihrem Reichtum des Denkens und Schauens nicht vergessen konnten, daß er den Grund gelegt hatte, auf dem sie standen und bauten.

Wer also künftig das Weltbild des griechischen Geistes (das dem europäischen Denken überhaupt seine eigentümliche Gestalt gegeben hat) studieren will, der wird nicht bloß bei Homer beginnen (wie es vor alters so oft geschehen ist), sondern immer wieder zu ihm zurückkehren und in seine Dichtungen mit anderem und größerem Ernste eindringen müssen, als man heute noch zu tun geneigt ist. Ein Schritt auf diesem Wege will das Buch des Verfassers sein: „Die Götter Griechenlands. Das Bild des Göttlichen im Spiegel des griechischen Geistes.“ [1])

Das merowingische Gräberfeld von Schwechat bei Wien

Von Alexander Seracsin, Konservator des Bundesdenkmalamtes, Wien

Das unter der Regierung Kaiser Caracallas (211—217 n. Chr.) verfaßte römische Reisebuch — das Itinerarium Antonini — nennt an der Donau, zwischen den Lagerfestungen Vindobona (Wien) und Carnuntum (Deutsch-Altenburg), mit unbestimmter Distanzangabe den Ort Ala Nova. Weiteren antiken Quellen nach läßt sich die Entfernung von Vindobona mit 7 römischen Meilen — etwa 10,4 km — errechnen und führt uns in die Nähe des Industrieortes Schwechat, wo auch tatsächlich die Reste des einstigen Lagers festgestellt wurden. Heute bezeichnet der alte, aufgelassene Friedhof, dessen Grabkapelle auf den Mauerfundamenten des Lagerheiligtumes steht, die Stelle des Kastelles. Unweit hiervon wurden im verflossenen Jahre eine Anzahl völkerwanderungszeitlicher Gräber aufgedeckt, die im Verein mit dem gleichfalls nahen avarischen Bestattungsfelde ein Siedlungscontinuum bzw. ein Fortleben des Ortes in nachrömischer Zeit wahrscheinlich machen.

Abb. 1

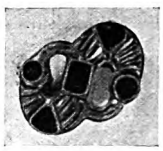


Abb. 2

Abb. 3

Abb. 1. Sprossenfibel, Silber vergoldet, etwas verkleinert
Phot. N. Ö. Landesmuseum

Abb. 2. S. Fibel, Silber vergoldet, mit roten Glaseinlagen, etwas verkleinert
Phot. N. Ö. Landesmuseum

Abb. 3. Goldmedaillon mit roter Glaseinlage, etwas verkleinert
Phot. N. Ö. Landesmuseum

Abgesehen von der siedlungsgeschichtlichen Bedeutung des Fundes kommt diesem noch insofern ein hohes wissenschaftliches Interesse zu, als er aus einer Zeit stammt, welche infolge des fast gänzlichen Fehlens zuverlässiger Nachrichten und der in Niederösterreich entgegentretenden Spärlichkeit des archäologischen Materiales noch stark in Dunkel gehüllt ist.

Einem Zufalle war die Auffindung des Gräberfeldes zu danken. Bei der Vergrößerung einer Erdmiete stießen landwirtschaftliche Arbeiter in einer Tiefe von etwa 2 m auf Skelette. Die Knochen wurden verworfen, die Grabbeigaben, vermutlich übersehen, gerieten in Verlust. Nur von einem eisernen Ringe wußten die Arbeiter zu erzählen. Erst die einige Zeit später vom Niederösterreichischen Landesmuseum in Wien eingeleitete Grabung durch den Berichterstatter hatte Erfolg und führte zur Freilegung von acht Bestattungen. Soweit die bisherigen Grabungsergebnisse ein Urteil zulassen, scheint es sich um ein ausgedehntes, NW-SO orientiertes Reihengräberfeld zu handeln, in welchem die Toten in ausgestreckter Rückenlage, mit dem Blicke der aufgehenden Sonne zugewendet, in einfachen, trichterförmigen Erdgruben bestattet wurden. Holzsärge fehlen ganz, nur in zwei Fällen konnte eine oberflächliche Auskleidung der Grabwände mit Holzbrettern festgestellt werden.

Was nun die Grabbeigaben anbelangt — sie lagen wie sie der Tote im Leben zu tragen und gebrauchen pflegte —, so sind vor allem zwei vergoldete Silberfibeln, eine mit roter Glaseinlage, ein Goldmedaillon mit kreuzförmiger Einlage aus rotem Glase, Millefioriperlen, Tonwirtel, Messer, Schildbuckel und Schildfessel aus Eisen, Schnallen sowie Knochenkämme zu nennen. Neben diesen Dingen fanden sich noch Eierschalen und zahlreiche Hühnerknochen, die als Wegzehrung dem Verblichenen mitgegeben wurden. Auf Kulthandlungen bei der Bestattung deuten die in den Gräbern vorgefundenen zahlreichen Gefäßtrümmer und Holzkohlenstücke; möglicherweise haben wir es hier mit den Resten des von den Hinterbliebenen am offenen Grabe abgehaltenen Totenmahles zu tun.

Unter den Gefäßtrümmern fanden sich merkwürdigerweise auch solche römischer Herkunft, von denen

[1]) Bonn, Fr. Cohen. 1929.

Digitized by Google

sich zwei Stücke — sogenannte Rätische Keramik — gut datieren lassen: sie gehören dem ersten oder zweiten nachchristlichen Jahrhundert an. Da einerseits die Gräber nicht die geringste Störung aufwiesen, andererseits das umgebende Erdreich keine Einschlüsse aus römischer Zeit enthielt, können die Stücke nur bei der Bestattung mit ins Grab gekommen sein und machen es wahrscheinlich, daß noch zur Völkerwanderungszeit römische Töpferware — aus geplünderten Gräbern stammend — in Verwendung stand. In zwei Gräbern fehlten den Bestatteten die Köpfe. Eine gleiche Feststellung wurde im Gräberfelde von Nikitsch im Burgenlande gemacht, welches der gleichen Zeit angehört, und wo in einem Kriegergrabe an Stelle des fehlenden Kopfes ein Tongefäß vorgefunden wurde. Inwieweit in diesen Fällen Kulthandlungen vorliegen, läßt sich vorderhand nicht entscheiden.

Den Fibeltypen nach gehört unsere Nekropole in die Mitte oder zweite Hälfte des sechsten nachchristlichen Jahrhunderts. Schwieriger erscheint hingegen die Lösung der ethnischen Zugehörigkeit. Als sicher kann es gelten, daß wir es mit Germanen zu tun haben, welchen Stammes läßt sich allerdings nur mit großer Vorsicht und unter Vorbehalten sagen.

Um die Wende vom fünften zum sechsten Jahrhundert besetzten die Langobarden nach Vernichtung des Rugierreiches durch Odoakers Bruder Onulf (487 n. Chr.) das freigewordene Rugiland (Niederösterreich). Anfänglich den benachbarten Herulern botmäßig, verlegten sie unter König Tato ihre Wohnsitze in die Teißebene und errangen nach einem blutigen Kriege, dem das Herulerreich samt seinem König Rudolf zum Opfer fiel, die Freiheit. Im Jahre 546 trat ihnen Kaiser Justinian Noricum und Pannonien ab, welches sie nach Vernichtung der Gepiden verließen, um in Italien eine neue Heimat zu suchen (568 n. Chr.). Die verlassenen Wohnsitze nahm das uralaltaische Reitervolk der Avaren in Besitz.

Im Zusammenhange mit den oben kurz geschilderten historischen Ereignissen, die sich zum Teil auf dem Boden Niederösterreichs abspielten, könnte man allenfalls in den Trägern des Schwechater Gräberfeldes Langobarden vermuten.

Vom Werden des Staates

Von Prof. Dr. Richard Thurnwald, Universität Berlin

Im heutigen Ringen von Gruppen und Völkern um den Staat als Lebensform und repräsentative Idee dürfte es nicht unwichtig sein, den Blick einmal auf gewisse Grundformen staatlicher Entwicklung zu werfen.

Es wird dazu nicht genügen, unsere hochkomplizierten Staatsgebilde in ihre „Anfänge" zurückzuverfolgen, denn was wir als „Anfänge" zu deuten pflegen, sind gewöhnlich schon Ergebnisse unendlich langer Entwicklungsperioden. Und was uns diese „graue Vorzeit" an spärlichen Resten hinterlassen hat, erlaubt gerade in bezug auf die soziale und politische Organisation nur ganz vage Schlußfolgerungen. Wir müssen deshalb die heute lebenden sogenannten Naturvölker zu Hilfe nehmen. Der Stand ihrer Technik und ihres Wissens zeigt große Aehnlichkeiten mit dem, was uns die vor- und frühgeschichtlichen Funde an „Fertigkeiten der Hand und des Kopfes" überliefern, und wir können von einer in ihren Grundzügen ähnlichen Geistesverfassung sprechen. Infolgedessen lassen sich die in den letzten Jahrzehnten aufgespeicherten Forschungsergebnisse der Völkerkunde benutzen, um gewisse Typen der familialen und politischen Organisation zu skizzieren.

Die ältere Lehre nahm an, daß der Staat aus der Familie hervorgegangen war. Diese Formulierung ist heute nicht mehr haltbar. Allerdings muß man sich dabei klar werden, was man unter Staat und unter Familie versteht. Die kleinsten Horden der Jägerstämme, wie wir sie heut noch in Afrika oder Australien finden, bestehen gewöhnlich aus einem Zusammenschluß von mehreren, wenn auch noch so kleinen Einzelfamilien. Den Mittelpunkt der Familie bildet dabei mit ihren Kindern die Frau, die stets eine besondere Feuerstelle unterhält, während die reifen Männer gemeinschaftlich ihren Jagd- und Fangunternehmen nachgehen und oft tagelang vom Lager entfernt sind. Diese Männergemeinschaften, die gewöhnlich auf nahe Verwandtschaft von Brüdern, Halbbrüdern und Vettern aufgebaut sind, stellen die politische Gemeinde dar. Ihr Tätigkeitsbereich ist von dem der Frauen, die zum Sammeln von Früchten, Wurzeln und kleinen Tieren ausziehen, streng geschieden.

Wir finden bei solchen aus wenigen Dutzenden von Köpfen bestehenden Jäger- und Sammlerinnenstämmen im allgemeinen noch keinerlei Rangunterschiede, wohl aber nicht unerhebliche persönliche Verschiedenheiten. Den Bewohnern der Andamanen-Inseln im indischen Ozean fehlt zwar jede Art von Häuptlingtum, doch scharen sich dort junge Leute etwa um einen glücklichen Jäger, oder eine in Zauberkünsten geschulte Person übt einen großen Einfluß aus. Bei manchen australischen Stämmen dagegen finden wir einen Altenrat von mehr oder weniger großer Bedeutung, der von der persönlichen Autorität des einen oder anderen Alten getragen wird. Aehnlich ist es auch bei südwestafrikanischen Jägervölkern. Soweit hier also eine Führung besteht, bleibt sie keineswegs immer in denselben Händen, sondern hängt von der Kraft der einzelnen Persönlichkeit ab.

Kann man nun sagen, daß diese Formen des Wirtschaftens und des politischen Zusammenschlusses, die wir unbedenklich als die älteste uns erreichbare Vergesellungsform der Menschen bezeichnen dürfen, sich einlinig weiter entwickelt hat? Zweifellos nicht! Hier beginnt unsere Kritik gegen die mechanistische Auffassung von „der Entwicklung der Gesellschaft". Wir müssen von vornherein, gemäß den verschiedenen örtlichen Bedingungen für die Nahrungsversorgung, eine sehr ungleiche Verteilung der Jäger- und Sammlervölker annehmen. Gerade so wie die Menschen von Anbeginn nicht verstreut als Einzelne lebten, sondern zu Gruppen geballt, führten auch diese Jäger- und Sammlerhorden ihre individuelle Existenz und hatten ihre historischen Schicksale als politisch-soziale Gruppen.

Durch das Zusammenleben in diesen auf gleicher Existenzgrundlage ruhenden Gruppen fand nun eine starke gegenseitige Beeinflussung statt. Die aneinander siedelnden Gruppen traten, wie wir das auch bei heute lebenden Naturvölkern beobachten, in Beziehung zueinander, wohl hauptsächlich durch Frauentausch. Dadurch war eine gewisse Aehnlichkeit innerhalb benachbarter Gruppen bedingt.

Nun begegnen wir auch Gruppen, die Felder bestellen oder Viehzucht treiben. Beide Formen müssen als eine Spezialisierung aus dem primitiven Jäger- und Sammlerleben angesehen werden, die unter besonderen Umständen vor sich ging. Dabei wird man nicht sagen können, daß das Hirtentum höher steht als das Feldbauerleben oder umgekehrt. Innerhalb der Hirtenvölker finden wir große Verschiedenheiten, aber auch sehr viele gemeinsame Züge, die sich aus der Art ihres Nahrungserwerbs und der dadurch gebotenen Lebensführung ergeben. Ganz ähnliches gilt für die verschiedenen Feldbauervölker. Bemerkenswert ist, wie außerordentlich schwer der Uebergang von einer herkömmlichen Technik der Nahrungsversorgung zu einer anderen fällt. Kongozwerge z. B., die in nächster Nachbarschaft der feldbauenden Jaunde (Westafrika) leben, sind trotz ihrer häufigen Berührung und des Handels mit diesen doch nicht zur Bodenbestellung übergegangen.

Etwas ganz Neues und Anderes scheint erst durch das Zusammentreffen verschiedener ethnischer Gruppen und deren Blutmischung entstanden zu sein, wie wir das etwa an der Geschichte der Bakitara und Bajan-

Digitized by Google

kole in Ostafrika beobachten können. Dort lebten früher Hirten und Feldbauer benachbart ihr gesondertes Leben und machten sich gegenseitig Geschenke. Allmählich trat eine gewisse Vermischung ein und damit ein Abrücken von der alten festen Bindung an die eine oder andere Lebensform. Zwischenschichten schalteten sich ein, und die eine Gruppe verlangte von der anderen Abgaben, ohne ihr wie früher Gegenleistungen zuzugestehen. Diese Umstände führten schließlich zur Herausbildung einer geschichteten Gesellschaft, die es in der primitiveren Phase politischer Entwicklung noch nicht gab. Man kann diesen neuen Typ vielleicht als vorstaatlichen bezeichnen. Er setzt sich aus einzelnen in sich beinahe unabhängigen Abstammungsgruppen zusammen. In einen festeren Zusammenschluß wurden diese Gruppen erst durch die in der Rangstaffelung höchste Großfamilie oder Sippe gebracht; deren Patriarch erscheint schließlich als der Führer dieses ganzen staatsähnlichen Gebildes.

Derartige Ueberschichtungsvorgänge haben sich nicht nur zwischen Hirten und Feldbauern, sondern auch unter Feldbauern, die sich eine höhere handwerkliche Technik angeeignet haben, und niedrigen Feldbauern vollzogen, z. B. in den altamerikanischen Staaten von Mexiko und Peru, ferner unter Feldbauern und Jägern usw.

Bei besonders technisch veranlagten und erfinderischen Völkern hat das Zusammentreffen von Hirten, Garten- und Feldbauern zur Herausbildung neuer Fertigkeiten der Nahrungsbeschaffung geführt, die durch den Ackerbau in Erscheinung treten. Dabei wird das alte, etwas umgebaute Gerät — die Hacke — zum Pflug, vor dem ein gezähmtes Zugtier gespannt wird. Hier haben wir wieder eine weittragende Auswirkung der Technik für die menschliche Kultur- und Lebensgestaltung. Durch den Pflug wurde an Stelle des Setzens und Betreuens der einzelnen Pflanzen die Aussaat im großen, der erste Großbetrieb ermöglicht. Die reicheren Erträge aus knapperer Scholle ließen ein intensiveres Anhäufen von Menschen zu, ermöglichten die Entstehung von Städten.

Die beiden ursprünglich aus dem Jäger- und Sammlerleben abgezweigten und divergierenden Lebensgestaltungen des Viehhaltens der Männer und des Bodenbestellens der Frauen, die wir als besondere „Kulturhorizonte" bezeichnen können, vermischen sich hier zur Herausbildung von etwas wesentlich Neuem, dem Kulturhorizont des Ackerbaus.

Daraus geht hervor, daß solche Kulturhorizonte nicht mit Entwicklungsstufen gleich gesetzt werden können. Denn Hirtentum und Bodenbau laufen nebeneinander her. Jedes von ihnen stellt aber einen Fortschritt gegen das Jäger- und Sammlerleben insofern dar, als sie dieses voraussetzen. Dieser ältesten Lebensform gegenüber liegt also eine Anhäufung von Können und Wissen vor, ein nicht umkehrbarer Prozeß. Das gleiche ist der Fall, wenn man den Ackerbau einerseits mit der Viehhaltung, andererseits mit dem primitiveren Feldbau in Beziehung setzt.

Die politisch-soziale Gestaltung wird von der Technik der Pflugwirtschaft in entscheidender Weise beeinflußt. Hier tritt die schwere Männerarbeit in den Vordergrund, und gleichzeitig die Tendenz, diese Arbeit auf andere, auf verwandtenlose Kriegsgefangene und ihre Nachkommenschaft, abzuwälzen, ein Vorgang, der durch die wirtschaftliche Nutzung der Sklaverei von ausschlaggebender Bedeutung für das ganze Zusammenleben dieser größeren Gemeinden wird.

Erst die politischen Gebilde des alten Orients in Mesopotamien und im Nillande tragen den Stempel der Auswirkung der Ackerbautechnik. Die politische Form, der wir in diesem Staatswesen ältesten Gusses begegnen, kann als Typ einer Lebens-Aristokratie bezeichnet werden, die sich auf einer Verschmelzung verschiedener ethnischer Gruppen aufbaut. Eine Rationalisierung der Macht hat hier in den obersten Schichten Platz gegriffen, eine Rivalität unter den höchsten Großfamilien und ihrer „Aeltesten". Mehr und mehr stützen sich diese Führer auf Leute minderen und unteren Ranges, ja auf Fremde, Kriegsgefangene und Sklaven. Damit vollzieht sich eine ungeheure Umschichtung und Mischung, der schließlich die alte Adelsschicht erliegt, wie wir das in der politischen Geschichte Aegyptens feststellen können, wo an Stelle der ehemaligen Aristokratenschicht ein ungeheurer Beamtenapparat trat.

Das, was die Ackerbau-Hirten, -Handwerker, -Jäger, -Staaten gekennzeichnet hat, ist eine außerordentliche Verschiebung der Macht und der Lebensgüter. Während in den primitivsten Gemeinwesen, in denen die Männer der Jagd nachgehen, prinzipiell eine völlige Gleichheit, Unabhängigkeit und Freiheit unter den einzelnen besteht, hat sich im Anschluß an die ethnisch-aristokratische Gliederung eine sozial-wirtschaftliche Schichtung gerade in der frühesten Staatsbildung durchgesetzt, die den größten Abstand zwischen Luxus und Wohlleben auf der einen Seite und Kargheit der Lebensführung, Abhängigkeit und Verlust selbständigen Menschentums auf der anderen Seite zeigt.

Dabei ist aber in Betracht zu ziehen, daß trotz der Mengen von Sklaven und abhängigen Leuten, durch die die erwähnten Beamtenstaaten gekennzeichnet werden, als Sicherheitsventil immer die Möglichkeit eines Aufstieges geschickter Leute bestand. Wir sehen, wie sich vielfach Sklaven zu den höchsten Aemtern, ja zu „Tyrannen" hinaufarbeiten. Nur auf diese Weise war auch die Institution als solche tragbar und konnte sich lange Zeit hindurch halten.

Natürlich finden wir in den einzelnen historisch gegebenen Gemeinwesen eine stets aus ihren besonderen Schicksalen sich ergebende eigenartige Gestaltung, die sich mit den hier kurz gekennzeichneten Typen nicht restlos decken kann. Auch die zahlreichen Uebergangsformen konnten hier nicht beschrieben werden. Die einzelne historische Gestaltung müssen wir stets scharf von dem allgemeinen soziologischen Typ unterscheiden.

Nie dürfen wir das Schicksal der Staatsformen untersuchen, ohne auf die technische Voraussetzung des Lebens und die dadurch mitbedingte Geistesverfassung Rücksicht zu nehmen. Im Ablauf der einzelnen Phasen politischer Gestaltung erscheint uns „gesetzmäßig", was durch das Ineinanderwirken psychischer Faktoren unter Einzelnen und Gruppen bedingt ist.

Ziehen wir alle diese Dinge in Betracht, so muß uns die staatliche Gestaltung als Bestandteil eines großen Kulturprozesses erscheinen, den wir Menschen in unserer Ueberheblichkeit selbst zu meistern meinen, während wir doch nur Statisten, höchstens Schauspieler, aber keine Dichter in diesem Drama sind, das der Soziologe allenfalls in rohen Umrissen nachzuzeichnen sich unterfangen kann[1]).

Methode und Wert der Siedlungsgeschichte

Von Prof. Dr. Adolf Helbok, Universität Innsbruck

Die Gradmannsche These, daß die frühesten Siedler nicht das fruchtbarste, sondern das waldfreie Land belegten, hat die Siedlungsgeschichte entscheidend gefördert, ja überhaupt auf eine gesicherte Grundlage gestellt. Nun ging Schlüter an die Herstellung einer Waldkarte der Völkerwanderungszeit, um den verfügbaren Lebensraum zu ermitteln, und die Vorgeschichte konnte ihre Siedlungskarten damit in Vergleich bringen. Wenn die Ortsnamenforschung bisher in Einzelfällen feststellte, daß schon in vordeutscher Zeit gerodet wurde, so ließen sich

[1]) Ausführlicheres darüber im „Reallexikon der Vorgeschichte", hg. v. M. Ebert 1924—29, unter den Schlagworten: Altenherrschaft, Demokratie, Despotismus, Kaste, Klan, Patriarchat, Politische Entwicklung, Schichtung, Sippe, Soziale Entwicklung, Staat, Technik, Wirtschaft.

Digitized by Google

zahlreiche solcher Fälle nun zudem noch in ihrer räumlichen Ausbreitung feststellen, und unabsehbar sind die Möglichkeiten der Berührung der Pflanzengeographie und Siedlungsarchäologie im Rahmen der kartographischen Arbeitsweise. Man denke nur etwa neben dem Angeführten noch an die Möglichkeiten historischer Waldartenkarten, die auf Grund der Pollenanalyse und anderer Methoden hergestellt werden. Zur Erarbeitung der vordeutschen Lebensräume bleibt aber die Fundkarte das souveräne Mittel. Nicht nur, weil sie nach der Punktmethode hergestellt werden kann und damit häufig Siedlungsland zeigt, wo die aus pflanzengeographischen und sprachwissenschaftlichen Belegen erarbeitete Waldkarte, die an die Flächendarstellung gebunden ist, Wald aufweist, sondern weil sie die Veränderungen des Siedlungsbildes in den einzelnen Kulturperioden aufzeigt.

Mir nun vorliegende Fundkarten des ganzen süddeutschen Sprachgebietes mit Einschluß der Sudetenländer erlauben eine ins einzelne gehende Feststellung des den Germanen zur Niederlassung zur Verfügung stehenden Raumes und ferner eine Ueberprüfung der Niederlassungsgeschichte an Hand der Quellenberichte. Damit ist der Ausgangspunkt für die Erforschung des Landesausbaues gegeben.

Unter den verschiedenen Möglichkeiten, welche die kartographische Aufarbeitung des Quellenmaterials bietet, standen die Grundwörter der Ortsnamen bisher im Vordergrund des Interesses. In der Tat ist eine Karte der -ing(en) Orte z. B. im Zusammenhang mit römischen Fund- und Straßen- oder mit germanischen Reihengräberkarten in der Lage, tiefe Einblicke in den frühesten Siedlungszustand zu geben. Gleichwohl ist hier wie bei allen anderen Grundwörtern damit zu rechnen, daß spätere Analogiebildungen das ursprüngliche Bild verwischen, und aus diesem Grunde sind in jüngster Zeit Zweifel gegen die Verwendung der Grundwörter laut geworden. Indessen besteht die Möglichkeit, bei den -ing(en) wurde es ja auch gegendweise versucht, die jüngeren Analogiebildungen auszuscheiden. Eine mir vorliegende Karte der echten -ing(en) zeigt in der Tat ein ganz eindeutiges, in allen Teilen gleichartiges Sichverhalten dieser Type zu den Fundkarten sowie zu Karten bestimmter natürlicher Verhältnisse (Wald, Waldarten, Klima, Anbau usw.).

Ortsnamenkarten, hergestellt auf Grund von Ortsnamenkatalogen, in denen alles einschlägige Material, wie es die Urkunden, die Sprachforschung, die Heiligengeographie (Patronate) und andere Quellengebiete darreichen, aufgezeichnet ist, ermöglichen in der Tat eine systematische Erkundung der Erweiterungsphasen des Lebensraumes in ihrer räumlichen und zeitlichen Folge. So konnte, um nur das Ergebnis einer bereits abgeschlossenen Untersuchung festzustellen, an den echten Weilerorten ermittelt werden, daß sie als früheste deutsche Ausbautype im Laubwald zu betrachten sind. Ihre Gründung vollzog sich zwischen dem 7. und 9. Jahrhundert, begann im Westen und schritt nach Osten fort, um in Bayern zum Abschluß zu kommen (vgl. Helbok, Die deutschen Weilerorte, Festschrift f. Oswald Redlich d. Mitteil. d. Öst. Inst. f. Geschichtsforsch. Bd. 11.)

Selbstverständlich gibt es noch andere Quellen als die Grundwörter der Ortsnamen, um nach der vorgeführten Methode das Wachstum des Lebensraumes zu ermitteln; über sie soll später einmal berichtet werden.

Eine klare räumliche Erfassung des deutschen Landesausbaues von seinen Anfängen bis an das Ende des großen Hauptvorganges im 14. Jhd. vermag die feste Grundlage für wirtschafts-, verfassungs-, verwaltungsgeschichtliche Studien und nicht zuletzt für die politische Geschichte zu sein. Hier darf vor allem auf den Lebensunterschied zwischen dem Kolonialland und dem Mutterland hingewiesen werden, der etwa in dem einst geläufigen Satz für das Rechtsleben zum Ausdruck kommt, daß das deutsche Recht um so besser werde, je mehr man nach Osten komme. Der Kolonist ist freier, ungebundener gegenüber dem Ueberlieferten, mehr Mensch der Tat als der Besinnlichkeit. Aus solchen Unterschieden der Lebensstruktur stiegen aber Spannungen des kulturellen Daseins hervor, unermeßliche Quellen der Anregung, aber auch Hemmungen, vor allem, wenn man an die Konsolidierung der Staatsmacht denkt. Die Frage steht noch voll unbeantwortet da: welche Kräfte z. B. den einzelnen deutschen Fürsten in den verschiedenen Phasen ihres Verhältnisses zum Königtum aus dem Landesausbau jeweils erwuchsen.

Sieht man von diesem Gesichtspunkte aus auf die Unterschiede zwischen dem Werdegang des französischen Staatsgebietes und des deutschen und schließlich des französischen und deutschen Staates an sich, so drängen sich viele neue Probleme heran. Es ist für das Wesen des französischen Staates und seine Außenpolitik nicht belanglos, daß dieses Land durch jahrhundertelange Angliederung von bereits besiedelten und verwalteten Gebieten gewachsen war, wie es für die innere und äußere Entwicklung Deutschlands nicht nebensächlich ist, daß dieses Land durch fortgesetzte Einbeziehung bisher unbesiedelter, erst zu kultuvierender Gebiete zu seiner späteren Größe anwuchs. In dieser Tatsache liegt auch der Unterschied der deutschen und der französischen Methode, bereits beherrschtes Kulturland sich anzugliedern. Schließlich kann man aus den fundamentalen Unterschieden des räumlichen Werdeganges beider Länder den Unterschied der Geschichte beider Staaten erfassen.

Siedelungsgeschichte kann sich selbst genügen. Ihre größere Aufgabe liegt aber in der bewußten Grundlegung einer neuen Betrachtungsweise deutscher Geschichte überhaupt.

Der Einfluß der Chemie auf die Entwicklung der Landwirtschaft

Von Prof. Dr. Franz Honcamp, Universität Rostock

Das älteste Gewerbe ist die Landwirtschaft. Jahrtausende hindurch ist sie auf Grund von Erfahrungen und empirischen Feststellungen betrieben worden, wie solche meist schon im Altertum gemacht und gesammelt worden waren. Die landwirtschaftliche Literatur der Helenen und namentlich der Römer lehrt uns, welch' verhältnismäßig hohen Grad der Entwicklung bereits damals schon die Landwirtschaft erreicht hatte. Aber erst die Erforschung und Erkenntnis der chemischen Bestandteile der lebenden Organismen und der sich in diesen abspielenden chemischen Vorgänge hat jene Entwicklung der Landwirtschaft ermöglicht, wie sie sich seit nunmehr bald einem Jahrhundert vollzieht.

Bereits in der zweiten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts haben die botanisch-chemischen Untersuchungen von J. Priestley, J. Sennebier, J. Ingen-Houss und Th. de Saussure die photoenergetische Kohlensäureassimilation der grünen Pflanze festgestellt und als erstes, nachweisbares Produkt dieses Prozesses die Stärke erkannt. Auch über die im Lebensprozeß des tierischen Organismus sich abspielenden Vorgänge liegen bereits aus älteren Zeiten chemisch-physikalische Untersuchungen vor, so von Lavoisier u. a. Trotzdem wurden noch zu Anfang des 18. Jahrhunderts die pflanzlichen und tierischen Bestandteile als spezifische Produkte der lebenden Organismen angesprochen, die durch die Lebenskraft erzeugt würden. Diese damaligen vitalistischen Anschauungen wurden durch die Wöhlersche Harnstoffsynthese und durch die Aufstellung des Gesetzes von der Erhaltung der Kraft durch R. Mayer stark erschüttert.

Die Aufgabe der Landwirtschaft ist die Erzeugung pflanzlicher und tierischer Produkte. Eine solche war in wirtschaftlicher Weise aber erst möglich, nachdem man die für die landwirtschaftlichen Organismen grundlegenden Ernährungsvorgänge erkannt hatte. Erst die fortschreitenden Erkenntnisse in den Naturwissenschaf-

Digitized by Google

ten bewiesen die Abhängigkeit der Erzeugung animalischer und vegetabilischer Produkte von den Naturgesetzen. Allein die grüne Pflanzenzelle ist in der Lage, mit Hilfe der Sonnenenergie aus einfachen anorganischen Verbindungen diejenigen Nährstoffe aufzubauen, welcher der tierische Organismus zur Erhaltung seines Lebens bedarf. Als erster erkannte Liebig, daß ein starkes chemisches Band die ganze organische und anorganische Welt zusammenhält. Liebig erkannte die Unentbehrlichkeit gewisser Mineralstoffe für das Pflanzenwachstum. Er stellte das Gesetz des Minimums auf und wurde der Begründer der modernen Düngerindustrie. So lieferte „des Chemikers Liebig Hand, die niemals einen Pflug geführt, der ältesten aller menschlichen Gewerbstätigkeiten, dem Ackerbau, die Schlüssel zum Verständnis tausendjähriger Gepflogenheiten." Auch mit der Ernährung des tierischen Organismus auf chemischer Grundlage hat sich Liebig beschäftigt. Seine Untersuchungen brachten nicht nur einen umfassenden Ueberblick über die Elementarzusammensetzung und Konstitution der stickstoffhaltigen und stickstoffreien Bestandteile des tierischen Organismus, sondern er suchte auch gleichzeitig die Bedeutung dieser Stoffe für den ganzen Haushalt des Tierkörpers zu ergründen. Auf den Arbeiten und Ergebnissen älterer chemischer und naturwissenschaftlicher Untersuchungen fußend, formte Liebig als erster die biochemische Wissenschaft als die Lehre von den chemisch-physikalischen Vorgängen, die sich in dem pflanzlichen und tierischen Organismus abspielen. Die Kenntnisse der wichtigsten Gesetze der Pflanzenernährung führten zu einer rationellen Düngung der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen und hiermit zu einer mächtigen Entwicklung der chemischen Düngerindustrie. Die Erforschung des Bodens als Nährstoffreservoir und Standort der Pflanze ist eine der wichtigsten Aufgaben der Chemie. Namentlich die neueren Ergebnisse der bodenkundlichen Forschung wie der Azidität der Mineralböden, die Folgen der Basenverarmung der zeolithischen Silikate und Humate usw. zeigen in eindeutiger Weise, von welch' außerordentlich großer Bedeutung diese Forschungen der Chemie in biologischer und pflanzenphysiologischer Beziehung für den Acker- und Pflanzenbau sind. Sie haben namentlich in letzter Zeit zu wichtigen Maßnahmen der praktischen Landwirtschaft geführt, wie vermehrte und ausreichende Kalkung sowie sachgemäße Auswahl und richtige Verwendung der chemischen Kunstdünger.

Hat die Chemie die Landwirtschaft gelehrt, wie die Pflanze zu ernähren ist und wie man den Boden für das Pflanzenwachstum verbessern kann, so ist es eine weitere wichtige Aufgabe der Chemie, Mittel und Wege zu zeigen, diese Mehrerträge zu erhalten und der Volksernährung möglichst restlos nutzbar zu machen. In der Bekämpfung von pflanzlichen und tierischen Schädlingen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen kommt den chemischen Bekämpfungsmitteln eine große Bedeutung zu. Einen starken Einfluß hat die Chemie auf die Entwicklung der tierischen Ernährungs- und landwirtschaftlichen Fütterungslehre ausgeübt. Erst mit Hilfe der Chemie war es möglich, über die Funktionen, welche die einzelnen Nährstoffe im Stoffwechsel des tierischen Organismus ausüben, Klarheit zu schaffen. Die Untersuchungen von E. Fischer über die chemische Konstitution der Eiweißkörper und ihre synthetische Darstellung sind für die tierische Ernährung außerordentlich wichtig geworden. Neuere Untersuchungen haben gezeigt, daß eine ganze Anzahl von Eiweißstoffen in ernährungsphysiologischer Hinsicht unvollständig sind. Die Frage der biologischen Wertigkeit der Eiweißstoffe in den verschiedenen Futtermitteln hat für die praktische Fütterungslehre große Bedeutung. Das gleiche gilt hinsichtlich des Vitamingehaltes der Futterstoffe. Es sind dies alles Fragen, die für die Ernährung des landwirtschaftlichen Nutzviehes von der allergrößten Bedeutung sind. Ihre Lösung wird an das Können und Wissen der chemischen Forschung noch ganz erhebliche Anforderungen stellen.

Besonders wichtig erscheint die Erzeugung von Futtereiweiß für das landwirtschaftliche Nutzvieh im Inlande selbst — eine Frage, die leider auf dem Wege der Gewinnung und Herstellung von Hefe im praktischen Sinne noch nicht gelöst werden konnte. Viel einfacher erscheint die Beschaffung von Kohlehydraten, die zunächst schon von der praktischen Landwirtschaft in ausreichender Menge erzeugt werden. Aber auch hier ist die chemische Industrie bemüht gewesen, durch Veredelung verhältnismäßig wertloser Futterstoffe leicht verdauliche Kohlehydrate für die Ernährung des landwirtschaftlichen Nutzviehes zu schaffen. Es sei nur an die Strohaufschließung und an die Holzhydrolyse erinnert, um schwer verdauliche Zellulose in leicht lösliche oder in hochverdauliche Kohlehydrate überzuführen.

Ueber die Entfernungsbestimmung der Sternhaufen und Nebelflecke

Von Prof. Dr. Kurt F. Bottlinger,
Observator an der Universitätssternwarte Berlin-Babelsberg

Vor einiger Zeit hat der Hamburger Astronom Baade mit dem lichtstarken Spiegelteleskop der Sternwarte in Bergedorf einen Haufen sehr schwacher Nebelflecke entdeckt, für den er die Entfernung von 150 000 000 Lichtjahren errechnete. Können wir solchen Rechnungsergebnissen nun irgend welchen Wirklichkeitswert zuerkennen?

Nur für die nächsten Fixsterne können wir die Entfernung durch Messung der jährlichen Parallaxe zuverlässig bestimmen. Die äußerste Entfernung beträgt etwa 100 Lichtjahre und entspricht einer Parallaxe von 0.03 Bogensekunden. (Methode I, trigonometrische Parallaxen).

Ueber diese Entfernung hinaus müssen wir zu irgend welchen Hypothesen greifen. Bis zu vielleicht 1000 Lichtjahren können wir aus den Eigenbewegungen der Sterne auf statistischem Wege mittlere Entfernungen ableiten, in einigen wenigen Fällen auch Einzelwerte (Methode II, Eigenbewegungsparallaxen). Aber dann versagen alle Methoden, die sich auf Ortsveränderungen der Sterne beziehen. Hier aber haben die von Shapley vor etwa zwei Jahrzehnten angeregten Untersuchungen unser Blickfeld ungeheuer erweitert.

Wenn man von einem beobachteten Himmelsobjekt, dessen scheinbare Helligkeit also leicht zu messen ist, irgendwie die wahre oder absolute Helligkeit angeben kann, so ergibt sich aus dem Unterschied der scheinbaren und absoluten Helligkeit die Entfernung. In unserer Größenklassenskala lautet die einfache Formel: Scheinbare Größe minus Absolute Größe = 5mal Logarithmus der Entfernung (Methode III, Leuchtkraftparallaxen).

Die Hypothese, die hier gemacht werden muß, bezieht sich auf die absolute Helligkeit und lautet etwa folgendermaßen: physisch gleichartige Objekte haben in allen Gegenden des Universums die gleiche absolute Leuchtkraft.

Hier boten sich zunächst zwei Arten von Sternen, die vor allem im Gebiet II in genügender Anzahl vorhanden waren, um die Kontrolle einer genäherten Konstanz der Leuchtkraft zu gewährleisten, nämlich einerseits die heißen Heliumsterne (Spektraltypus B) und vor allem die Veränderlichen vom δ Cephei-Typus. Letztere zeigen eine streng periodische Helligkeitsschwankung von etwa einer Größenklasse und einen engen Zusammenhang zwischen der absoluten Leuchtkraft und der Periode, der zahlenmäßig sehr genau untersucht ist, so daß man von einem Stern mit bekannter Periode seine absolute Helligkeit angeben kann.

In den Kugelsternhaufen fand sich nun eine große Anzahl solcher Veränderlicher, und es ergaben sich für diese Gebilde Entfernungen, die von 20 000 Lichtjahren

Digitized by Google

für die nächsten, bis zu 180000 Lichtjahren für die entferntesten variieren. Mit dem großen 100-zölligen Spiegelteleskop des Mt. Wilson Observatoriums sind auch die nächsten Spiralnebel in Einzelsterne auflösbar geworden. Es zeigten sich auch hier die Veränderlichen, deren Studium Entfernungen von nahezu einer Million Lichtjahren ergab.

Die hier mitgeteilten Ueberlegungen gelten aber nur, wenn allein die geometrische Lichtschwächung im Raume existiert, die mit dem Quadrat der Entfernung geht, nicht aber, wenn es eine Absorption des Lichtes im Weltraum gibt. Eine solche würde in unserer Nähe das Rechnungsresultat nicht wesentlich verfälschen, aber jenseits einer gewissen Entfernungsgrenze rasch steigende Fehler erzeugen und das Resultat völlig illusorisch machen. Denn die Absorption muß sich nach dem völlig anderen mathematischen Exponentialgesetz auswirken.

Wir wissen nun, daß in gewissen Himmelsräumen, und gar nicht sehr weit von uns entfernt, sich stark absorbierende Wolken befinden, die das Licht dahinterstehender Sterne fast völlig auslöschen. Diese Wolken nehmen etwa $^1/_{20}$ der Himmelskugel ein und liegen fast ausnahmslos in der Milchstraße.

Die Frage ist also sehr berechtigt, ob außerhalb dieser Gebiete die allgemeine Absorption so gering ist, daß man sie bis zu so riesigen Entfernungen vernachlässigen kann. Glücklicherweise aber kann man durch einige weitere Untersuchungen die fast völlige Abwesenheit einer solchen kosmischen Absorption feststellen.

Daß eine selektive, die Farbe der Sterne beeinträchtigende Absorption nicht existiert, hat Shapley schon vor etwa 15 Jahren gezeigt. Die Sterne in den Kugelsternhaufen unterschieden sich in keiner Weise von den uns benachbarten. Eine allgemeine Schwächung, wie sie durch groben meteorischen Staub oder durch freie Elektronen erzeugt werden könnte, war aber noch möglich.

Auch diese Frage konnte geprüft werden. Bei einem Kugelsternhaufen würde durch Absorption zwar die Helligkeit der Einzelsterne herabgesetzt werden, der scheinbare Durchmesser aber erlitte keine wesentliche Aenderung. Aus Shapleys Untersuchungen ergab sich nun, daß die einzelnen Haufen Gebilde von nahezu der gleichen Dimension sind, und man erhielt für die einzelnen Sternhaufen fast die gleichen Entfernungen, ob man nun die Durchmesser oder die Sternhelligkeiten zu dieser Bestimmung benutzte. Dieses Verhalten wäre mit der Existenz einer Absorption ganz unverträglich.

Bei den wesentlich weiter entfernten Nebelflecken muß man nun etwas anders verfahren. Da diese mit ganz wenigen Ausnahmen nicht mehr in Einzelsterne auflösbar sind, muß hier die Oberflächenhelligkeit in gewissem Grade die Sternenhelligkeiten vertreten. Nimmt man an, daß alle Nebel ungefähr die gleiche Dimension besitzen, so kann man aus deren Durchmessern wiederum die Entfernung bestimmen. Aus der Anordnung in einigen großen Nebelwolken kann man mit ziemlicher Sicherheit schließen, daß die kleineren Gebilde tatsächlich entsprechend weiter entfernt sind. Diese Ueberlegungen können hier nicht näher ausgeführt werden. Eine Abnahme der Oberflächenhelligkeit zeigen die fernsten unter diesen Nebeln nicht, so daß wir auf die fast völlige Abwesenheit einer kosmischen Absorption bis zu diesen ungeheueren Entfernungen schließen können.

Eine kleine Tabelle faßt die hauptsächlichsten Einzelergebnisse zusammen:

Kleine Magellansche Wolke	100000	Lichtjahre
Große Magellansche Wolke	110000	„
Die fernsten Kugelsternhaufen	180000	„
Sternwolke NGC 6822	700000	„
Der Spiralnebel M 33	925000	„
Andromedanebel	950000	„
Nebelgruppe in Coma Berenices	10000000	„
Nebelgruppe in Ursa major	150000000	„

Unsere heutigen Anschauungen über die vierte Dimension[1])

Von Prof. Dr. Roland Weitzenböck, Universität Amsterdam

Wir finden in unserem Erfahrungsraum drei messende Orientierungen vor: Länge, Breite und Höhe. Sie gestatten, wenn wir irgendwie ein festes Bezugssystem annehmen, eine Abbildung unserer Umgebung auf eine dreifach ausgedehnte Zahlenmannigfaltigkeit, die wir Raum R_3 nennen und der wir — eben wegen der hier auftretenden Anzahl drei — drei Dimensionen zuschreiben. Eine Linie ist dann ein eindimensionaler Raum R_1, eine Fläche ein zweidimensionaler Raum R_2. Die Geometrie, insbesondere die analytische Geometrie dieser Räume wird dann ein Untergebiet der Analysis einer, zweier und dreier Veränderlicher. Für den reinen Mathematiker bildet die Zahl drei der unabhängig Veränderlichen keine Schranke, er rechnet auch mit $n > 3$ Koordinaten und nennt die dazu gehörigen n-fach ausgedehnten Zahlenmannigfaltigkeiten n-dimensionale „Räume" R_n. Er spricht also insbesondere bei $n = 4$ von einem vierdimensionalen Raum R_4.

Wenn man, das Gebiet der Zahlen wieder verlassend, in die Wirklichkeit des physischen Raumes zurückkehrt, kann man die Frage aufwerfen, ob in dieser Wirklichkeit der Raumempfindungen etwas vorhanden ist, das auf dieselbe Weise an die Zahl Vier gebunden erscheint, wie unser Erfahrungsraum an die Zahl Drei. Liefert unsere gegenwärtige Erfahrung über Länge, Breite und Höhe hinaus eine vierte Abmessung oder Dimension? Dabei soll diese vierte Koordinate, so wie die drei ersten, eine räumliche Abmessung vorstellen, nicht etwa eine andere physikalisch meßbare Größe wie Masse, Temperatur u. dgl.; auch nicht die Zeit. Mit anderen Worten: entspricht der Geometrie des R_4 auf dieselbe Weise eine nicht nur gedankliche Wirklichkeit, wie wir sie bei den drei Dimensionen im physischen Raum vorfinden? Und wenn dies der Fall ist, welche Rolle spielt dann unser R_3 in diesem R_4, was sind die Dinge und Gegenstände dieses R_4, was für Eigenschaften haben sie?

Was zunächst die Existenz eines solchen physischen vierdimensionalen Raumes oder — wie man auch oft sagt — einer vierten Dimension anbelangt, so gibt uns unsere gegenwärtige Erfahrung auf diese Frage eine wesentlich negative Antwort: Es gibt keine vierte Dimension. Die wenigen Tatsachen, die einen Schluß auf die Möglichkeit eines R_4 zulassen könnten, sind viel zu unvollkommen wissenschaftlich gestützt. Man kann ein wenig grob, doch kurz und treffend unser diesbezügliches Wissen von heute wie folgt kennzeichnen: Alles, was ohne mathematische Grundlagen über die vierte Dimension behauptet wird, erweist sich bei näherer Betrachtung als Schwindel oder gehört in den Bereich dichterischer Phantasie, wobei zu letzterer auch die metaphysischen Spekulationen zu zählen sind.

Für den Mathematiker existiert die Geometrie vierdimensionaler Räume genau so wie die unseres R_3; beide sind einfach in der Sprache der Geometrie übersetzte Formelsprachen, letztere mit drei, erstere mit vier unabhängigen Veränderlichen. Ob hinter diesen Formeln eine physische Realität verborgen steckt, braucht der Mathematiker nicht zu fragen. Demgemäß hat die Geometrie des R_4 bis heute einen umfangreichen Ausbau durchgemacht, der im wesentlichen durch H. Grassmann 1844 begonnen wurde und dessen Hauptinhalt Gemeingut der Mathematiker und Physiker geworden ist.

In der angewandten Mathematik, vor allem in den exakten Naturwissenschaften, finden wir nirgends einen zwingenden Grund, einen vierdimensionalen Raum als Bühne der Wirklichkeit anzunehmen. Die Spekulationen von Riemann, Mach, Clifford, Zöllner,

[1]) Vgl. Band 80 der Sammlung „Die Wissenschaft", Vieweg (1929). Auf dieses Buch sei betreffs der im Texte genannten Literatur verwiesen.

Digitized by Google

René de Saussure, Pearson u. a., die eine vierte Dimension zur Erklärung molekularer Vorgänge benutzen, sind heute als mißglückt zu betrachten. Ebenso die Ueberlegungen, die Hinton anstellt über molekulare Bewegung und Aetherwirbel. Es ist demgemäß nicht richtig, wenn Jouffret und nach ihm Maeterlinck schreiben, daß man eine vierte Dimension „im unendlich Kleinen" nötig habe. Auch das unendlich Große zwingt uns nicht, die drei Dimensonen unseres Erfahrungsraumes zu erweitern. Selbst wenn sich herausstellen sollte, daß unser R_3 Nicht-Euklidisch ist, haben wir keineswegs nötig, ihn dann in einen linearen R_4 oder in einen Raum von noch mehr Dimensionen eingebettet zu denken.

In den letzten 20 Jahren hat die Auffassung der Welt als vierdimensionalen Raum durch die Relativitätstheorien eine scheinbare Verwirklichung erfahren. Die oft wiederkehrende Annahme: Zeit = vierte Dimension ist eine Auffassung, die schon 1895 durch H. G. Wells in „The Time Machine" in überaus geistreicher Weise in einem Roman verarbeitet wurde und die von philosophischer Seite neuerdings Ouspensky in seinem Werke „Tertium Organum" mit allen Mitteln aufrecht zu erhalten sucht. Die Relativitätstheorien gehen über diese Annahme hinaus, indem eine Verschmelzung von Raum und Zeit eintritt und die gebrauchten vier Koordinaten weder rein räumlich noch rein zeitlich sind. Erst physiologisch tritt die Zerspaltung in Raum und Zeit wieder hervor, so daß also von vier rein räumlichen Abmessungen auch hier nicht gesprochen werden kann.

Die zahlreiche Literatur über den R_4, die in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts auftauchte, die in ihr enthaltenen neuen Begriffsbildungen wie „andere" Räume, Oerter „außerhalb" unseres Raumes usw. brachten es mit sich, daß auch Theologen zu den sich daran anknüpfenden Fragen Stellung nahmen. Wenn es auch nicht gerade so war, wie Mach sagt, „daß der R_4 manchen Theologen, die in Verlegenheit waren, die Hölle unterzubringen, sehr gelegen kam," so wurde doch von Zöllner, Schofield, Campbell, Granville u. a. die vierte Dimension zur Erklärung übernatürlicher Erscheinungen verwendet. Am bekanntesten sind die vierdimensionalen Erklärungen spiritistischer Erscheinungen durch Zöllner, der ein Opfer der Betrügereien des Mediums Slade geworden ist. Der Spiritismus ist in seiner Weiterentwicklung nicht mehr auf die Zöllnerschen Ideen zurückgekommen. Es ist natürlich ein Leichtes, Begriffe wie „Jenseits", „Geisterreich", „Schattenwelt", „Astralleib" u. s. f. mit höheren Räumen zu verbinden. Ohne geometrisches Fundament jedoch wird dadurch der R_4 beim Laien nur in ein schiefes Licht gestellt und dem Geheimnisvollen, wenn nicht Verrückten und Lächerlichen preisgegeben. Auch von theosophischer Seite wurde der R_4 durch Blavatsky, Leadbeater und in neuester Zeit durch Horne mißbraucht.

In der Metaphysik und in der Mystik wird der vierdimensionale Raum bei verschiedenen Gelegenheiten herangezogen. Dabei wird meist an der Annahme festgehalten, daß wir selbst dreidimensional sind, aber die Fähigkeit haben, uns im Laufe fortschreitender Entwicklung einen Sinn für die vierte Dimension zu erobern. Damit verknüpft ist die Entwicklung unserer Psyche zu einer Weltseele, einer Art Ueberselbstbewußtseins, das nach einer besonderen Hyperlogik arbeitet.

Man kann — ohne auf die eben genannten Ungeheuerlichkeiten zu verfallen — auf geometrischer Grundlage einen Fragenkomplex erörtern, der sich ergibt, wenn wir die Existenz eines vierdimensionalen Raumes annehmen und voraussetzen, daß es einem dreidimensionalen Menschen möglich wäre, in seiner engeren Umgebung von diesem R_4 Gebrauch zu machen. Solche Dinge sind wiederholt in der phantastischen Literatur behandelt worden; ich kann hier nur die Namen von Autoren nennen: Abbot, Hinton, Wells, Lasswitz, Griffith, G. de Pawlowski.

Zur geologischen Zeitmessung durch Radioaktivität

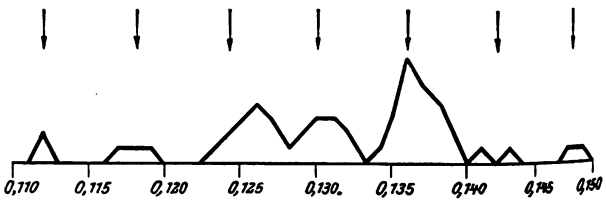
Von Priv.-Doz. Dr. Gerhard Kirsch, Universität Wien

Vom Standpunkt des Mineralanalytikers betrachtet, besteht die Wirkung der radioaktiven Zerfallserscheinungen in einem Uran oder Thorium enthaltenden Mineral lediglich in einer Verschiebung des Substanzbestandes, indem an Stelle jedes zerfallenen Uranatoms ein Bleiatom und acht Heliumatome, an Stelle jedes zerfallenen Thoriumatoms ein Bleiatom und sechs Heliumatome treten. Da diese Zerfallsprodukte mit bekannter Geschwindigkeit gebildet werden, so kann aus ihrer Menge relativ zu den radioaktiven Muttersubstanzen in einem bestimmten Mineral auf das Alter desselben geschlossen werden, vorausgesetzt, daß das Mineral nicht Aenderungen des Substanzbestandes durch äußere Angriffe ausgesetzt war oder etwa Blei schon von vornherein enthielt. Eine gewisse Kontrolle des letzteren Umstandes ist durch eine Präzisionsatomgewichtsbestimmung möglich, da die Bleiarten radioaktiven Ursprungs ein von dem des gewöhnlichen Bleis etwas verschiedenes Atomgewicht haben.

Bisher wurde im allgemeinen stillschweigend vorausgesetzt, daß das auf diese Weise bestimmte Alter eines Kristalls mit dem Alter d. h. der Erstarrung des Gesteinskörpers, in dem er gefunden wurde, identisch sei. Die Prüfung dieser Annahme ist vor allem Sache des Mineralogen und Petrographen, doch kann auch der Physiker und Chemiker hierzu einiges beitragen, wie aus folgendem hervorgeht[1]).

Die großen Granitintrusionen des Frederikshaldmassivs an der schwedisch-norwegischen Grenze weisen eine große Zahl von Pegmatitgängen auf, von denen viele auf Feldspat abgebaut werden und auch radioaktive Mineralien liefern. Von den sogenannten Bröggeriten, die im wesentlichen aus kristallisierten Uranoxyd bestehen und die gewöhnlich mit der Fundortbezeichnung Raade und Moss bekannt sind, liegen bereits aus dem vorigen Jahrhundert einige gute Analysen vor, deren Pb/U-Verhältnisse eine gewisse Streuung aufweisen. Diese Streuung wurde von manchen Autoren auf eine geringfügige Beimengung von gewöhnlichem Blei zurückgeführt.

Eine große Anzahl von Analysen an Einzelkristallen, die in den letzten Jahren im Wiener Institut für Radiumforschung an Material von den erwähnten Fundorten gemacht wurden, ergab nun zusammen mit dem Dutzend Analysen anderer Autoren folgendes interessante Bild. Wenn man auf der Skala der Pb/U-Verhältnisse (Abszissen) bei jedem Tausendstel die Zahl der Kristalle, die das betreffende Pb/U-Verhältnis ergeben hatten, als Ordinate aufträgt und die oberen Endpunkte der Ordinaten verbindet, erhält man die in der Abbildung dargestellte Figur. Das Auftreten mehrerer äquidistanten Gruppen muß einen bestimmten



Grund haben. Es scheint uns zunächst zu beweisen, daß im allgemeinen sekundäre chemische Veränderungen im gewöhnlichen Sinne nicht vorkommen. Solche würden ebenso wie etwaige kleine Beimengungen von gewöhnlichem Blei eine derartige Gesetzmäßigkeit, wie die beobachtete, gänzlich verwischen. Man muß wohl annehmen, daß die Bildung der Bröggeritkristalle tatsäch-

[1]) Vgl. auch G. Kirsch, Geologie und Radioaktivität. Verlag Springer, Berlin und Wien 1928, S. 165 ff.

Digitized by Google

lich in derartig rhythmischer Weise erfolgte, wie dies die Verteilung der Pb/U-Verhältnisse andeutet.

Hieraus ergibt sich erstens, daß die Intrusionstätigkeit oder genauer gesagt wohl das Auftreten schmelzflüssiger Phasen in einem solchen Gesteinskörper sich über geologische Perioden, im vorliegenden Falle wenigstens über 200 Millionen Jahre erstreckt; zweitens, daß die Wiederbelebung rhythmisch in Abständen von einigen 30 Millionen Jahren erfolgt; da dies ungefähr der Zeitraum ist, den das subkontinentale Material zum Durchlaufen eines Schmelzzyklus nach der Auffassung von Joly und Holmes braucht, so liegt es nahe, den Rhythmus der Bröggeritbildung mit dem Rhythmus der Gebirgsbildungskräfte, der Transgressionen usw. in Verbindung zu bringen. Zur Ergänzung sei angemerkt, daß auch die Ceyloner Thorianite ein ähnliches Intervall bedecken, ein etwas kleineres dagegen die afrikanischen Pechblenden, soweit bis jetzt bekannt.

Von besonderem Interesse ist noch, daß sich unter dem von uns untersuchten Material einige, was den Fundort betrifft, zuverlässig definierte Kristalle befinden, die wir der Freundlichkeit von Prof. Dr. Schetelig in Oslo verdanken. Wir hatten erwartet, daß die Kristalle aus ein und demselben Pegmatitgang exakt dasselbe Alter aufweisen würden. Es zeigte sich aber, daß auch diese stets große Altersdifferenzen aufweisen. Es ist daher wohl anzunehmen, daß diese (idiomorphen!) Kristalle lange vor der Ablagerung im Gang gebildet wurden; daher darf man auch nicht ohne weiteres, wie dies bisher vielfach geschah, das Alter eines Kristalls dem Alter des Gesteinskörpers, in dem er gefunden wurde, gleichsetzen. Die Erstarrung des Magmas kann unter Umständen um gewaltige Zeiträume später anzusetzen sein.

Von der Streuung der Pb/U-Verhältnisse bei derartigen kristallisierten Mineralien wohl zu unterscheiden dürften die Streuungen der Pb/U-Verhältnisse sein, die bei amorph (metamikt) werdenden Mineralien etwa der Zirkongruppe auftreten und die bedeutend größer sind. Hier ist wohl anzunehmen, daß die betreffenden Individuen dem Zugriff äußerer Reagentien erlegen sind.

Wir möchten auch hier für alle Interessierten darauf hinweisen, daß sich in Amerika vor ein paar Jahren ein „Ausschuß für geologische Zeitmessung durch Radioaktivität" (Committee on the measurement oft geological time by atomic disintegration) gebildet hat, dessen Zweck ist, die Ergebnisse der verschiedenen Fächer zu verschmelzen und die Zusammenarbeit zu fördern. Vorsitzender ist Prof. Dr. A. C. Lane, Tufts College Boston, P. O. Mass. U. S. A.

Untersuchungen über den Verlauf der Verbrennungen im Körper mit Hilfe der Bestimmung des Kohlenstoff- und Oxydationsquotienten des Harns

Von Professor Dr. Adolf Bickel, Universität Berlin

In den letzten Jahren sind mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft in dem meiner Leitung unterstellten Laboratorium (Experimentell-biologische Abteilung des Pathologischen Instituts der Universität Berlin) eine Reihe von Arbeiten über die Oxydationslage des Körpers unter normalen und pathologischen Verhältnissen mit Hilfe der Untersuchung des Kohlenstoff- und Oxydationsquotienten des Harns von meinen Mitarbeitern und mir ausgeführt worden, über deren Resultate im folgenden eine kurze Uebersicht gegeben werden soll.

Bekanntlich sind die Oxydationsvorgänge im Körper aufs engste mit dem Lebensprozeß als solchem in den Zellen verknüpft, und es werden diese Verbrennungen, die sich auf die organische Substanz (Eiweiß, Fett, Kohlehydrat) erstrecken, in verschiedener Weise reguliert. Bei dieser Regulation spielen Ionen (Mineralstoffe), spielen die Produkte innersekretorischer Drüsen, d. h. von Drüsen, die ihr Sekret direkt an das Blut abgeben, wie das z. B. die Schilddrüse tut, spielt vor allem das Nervensystem eine große Rolle.

Die Verbrennung der organischen Substanz in den Zellen vermag nun durch Störungen dieses Regulationsmechanismus wie auch durch Erkrankungen der Körperzellen selbst in sehr mannigfaltiger Weise verändert zu werden: Die Gesamtmasse des oxydierten Materials kann in der Zeiteinheit gesteigert oder vermindert sein, es können auch nur einzelne Quoten verbrannt werden und andere, z. B. der Zucker, kann unverbrannt bleiben, es kann endlich auch bei normalem oder anormalem Verbrauch von Material hinsichtlich seiner Quantität die Qualität der Verbrennung Aenderungen erfahren, es kann das zur Verbrennung gelangende Material mehr oder weniger vollständig in einem von der Norm abweichenden Grade oxydiert werden. Es muß dann in diesem letzteren Falle eine abnorm große oder eine abnorm kleine Menge von Schlacke gebildet werden, wie in einem schlecht ziehenden Ofen die Kohle schlechter verbrannt und mehr schwarze Asche gebildet wird, als in einem gut ziehenden Ofen, in dem die Asche weiß ist und keine weiter verbrennbaren Stoffe enthält. Man kann diesen Vergleich noch ausdehnen, den Schornstein mit den Abzugswegen der Lunge, die Nieren mit dem Rost des Ofens und die Asche mit den in dem Harn zur Ausscheidung gelangenden nichtgasförmigen Verbrennungsprodukten vergleichen. Durch den Schornstein und die Lungen wird die gasförmige Kohlensäure, das wichtigste Produkt der vollständigen Verbrennung des organischen Materials, ausgeschieden. Je mehr Kohlensäure sich ceteris paribus bildet, um so weniger nicht-gasförmige Schlacke entsteht, um so weißer ist gewissermaßen die Schlacke, um so besser ist die Verbrennung; und im umgekehrten Fall ist die Verbrennung umso schlechter.

Man kann nun einen Einblick in die Größe der Verbrennung und auch in die Art des verbrannten Materials, d. h. ob Eiweiß, Fett und Kohlehydrat oder ob z. B. nur Eiweiß und Fett verbrannt werden, erhalten, wenn man den Lungengaswechsel untersucht, d. h. die dem Körper durch die Lungen zuströmenden Sauerstoffmengen und die von ihm durch die Lungen abgegebene Kohlensäuremenge mißt. Einen noch wesentlich tieferen Einblick in den Ablauf und besonders in die Qualität der Verbrennungen aber werden wir tun können, wenn wir gleichzeitig die Schlacken genau untersuchen, d. h. eine vollständige Harnanalyse machen. Denn wir hörten ja, daß die Nieren die wichtigsten Ausscheidungsorgane für diese Schlacken sind.

Die Forderung einer vollständigen Harnanalyse läßt sich aber leider heute noch nicht erfüllen. Die physiologische Chemie hat uns bisher nur gelehrt, einen beschränkten Teil aller Harnsubstanzen zu ermitteln. Wir wissen aus der summarischen Harnanalyse, bei der z. B. der gesamte Kohlenstoff des Harns bestimmt wird, daß unter der Gesamtsumme der Harnsubstanzen sich eine Quote befindet, von der wir noch nicht sagen können, aus welchen Stoffen sie sich zusammensetzt, die aber wichtige Schlacken von den Verbrennungen im Körper enthält. Da wir also heute noch keine vollständige Harnanalyse machen können im Sinne der Darstellung und quantitativen Erfassung aller einzelnen Substanzen, die den Harn zusammensetzen, sind wir auf eine „summarische Analyse", wie man diese Methode nennen kann, angewiesen; wir können entweder den Gesamtkohlenstoff des Harns als Maßstab für die Gesamtmenge der organischen Substanz im Harn ermitteln, d. h. also den Kohlenstoff bestimmen, der bei der Oxydation im Körper nicht bis zur Kohlensäure verbrannt worden ist, oder wir können durch Analyse diejenige Sauerstoffmenge berechnen, die notwendig wäre, um die gesamten organischen Stoffe im Harn so vollständig zu oxydieren, wie es bei dem am vollständigsten oxydierten und zugleich harnfähigen Produkt aus dem Eiweißstoffwechsel, näm-

Digitized by Google

lich bei dem Harnstoff der Fall ist. Wir bezeichnen nach dem Vorgang von Helmut Müller diesen zur vollständigen Oxydation der Harnschlacken noch erforderlichen, also fehlenden Sauerstoff als den „Vacat-Sauerstoff" des Harns. Wir können auch den totalen Stickstoffgehalt des Harns ermitteln, der ein Maßstab für die Größe der Eiweißzersetzung im Körper ist, und können nun Quotienten aufstellen und berechnen: entweder C (d. h. Kohlenstoff) : N (d. h. Stickstoff) oder Vacat-O (d. h. Vacat-Sauerstoff) : N (d. h. Stickstoff). Den ersteren Quotienten nennt man den Kohlenstoffquotienten, den letzteren den Oxydationsquotienten des Harns.

Die Lage dieser Quotienten ist zugleich ein Ausdruck für die allgemeine Lage der Oxydation, in der sich der Körper befindet. Das geht aus meinen obigen Ausführungen klar hervor.

Während der Kohlenstoffquotient des Harns alter Besitz der Physiologie ist und von Voit bereits vor fast 70 Jahren entdeckt wurde, ist der Oxydationsquotient nach H. Müller allerneueste Errungenschaft; seine Ausarbeitung wurde wohl mit durch das Interesse gefördert, das Harnquotientstudien durch die Arbeiten meines Laboratoriums in den letzten Jahren erneut auf sich gezogen hatten.

Trotz der langen Zeit, die seit der Aufstellung des Harn-Kohlenstoffquotienten durch Voit verstrichen ist, hatte die Bestimmung dieses Quotienten in der normalen und pathologischen Physiologie des Stoffwechsels keine allgemeine Anwendung gefunden. Das kam daher, weil man die Gesetze, nach denen sich die Quotientlage richtet, nur ungenügend kannte. Durch die Arbeiten meines Laboratoriums wurde nun festgestellt, daß beim einzelnen Individuum bei gleichmäßiger Ernährung die Quotientlage im Durchschnitt aufeinander folgender, mehrtägiger Perioden, vorausgesetzt, daß man immer in der 24stündigen Harnmenge den Quotienten bestimmt, außerordentlich konstant ist. Die physiologischen Schwankungen zwischen den Periodendurchschnittsquotienten aufeinanderfolgender oder ineinandergreifender Perioden sind in der Norm unter der Voraussetzung gleichartiger Ernährung bei verschiedenen Arten (Mensch, Hund, Kaninchen, Ratte usw.) von ziemlich genau bestimmter Größe, beim Pflanzenfresser etwas breiter als beim Fleischfresser und beim Menschen. Wir konnten den Nachweis führen, daß durch künstlich gesetzte Aenderungen im Stoffwechsel sich die Lage der Periodendurchschnittsquotienten von der Normallage, die sie bei dem betreffenden Versuchsindividuum vor dem experimentellen Eingriff hatte, entfernte; bald stieg der Quotient an, bald sank er. Das gilt für beide Harnquotienten. Insbesondere konnten wir solche Quotientänderungen auch durch die Einwirkung verschiedener Arzneimittel und anderer therapeutischer Maßnahmen erzielen. Es zeigte sich ferner, daß eine Quotientsenkung im allgemeinen auf eine Steigerung und eine Quotienterhöhung auf eine Herabsetzung in den Oxydationen hinweist, und daß es sich vor allem um qualitative Oxydationsstörungen handelt, die in der Lage der Periodendurchschnittsquotienten einen Ausdruck finden. Unsere Untersuchungen haben weiter den Beweis erbracht, daß man mit Hilfe der Harnquotientbestimmung mitunter auch in solchen Fällen Oxydationsänderungen im Körper nachweisen kann, in denen die Lungengaswechseluntersuchung überhaupt keine Aenderung anzeigt oder sie nur undeutlich erkennen läßt. Gerade im Hinblick auf die letztere Erfahrung beabsichtigen wir, mit Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft in nächster Zeit Untersuchungen über die Beeinflussung der oxydativen Prozesse im Körper unter dem Einfluß bestimmter Klimawirkungen auszuführen. Vor allem soll die Wirkung eines Klimas untersucht werden, bei deren Studium die Lungengaswechseluntersuchung bisher keine eindeutigen Ergebnisse gehabt hat. Für die Vertiefung unserer Kenntnisse über die stoffwechselregulatorischen Wirkungen der Strahlen des Ultravioletts, wie anderer Strahlen, wie auch gewisser Mineralwassertrinkkuren hat uns die Methode der Harnquotientbestimmung bereits wesentliche Dienste geleistet.

Nicht zuletzt diese Arbeiten waren es, die die georgische Regierung in Tiflis veranlaßten, mich mit analogen balneologischen Untersuchungen über die physiologische Wirkung der Trinkkur mit gewissen Mineralquellen im Süd-Kaukasus zu betrauen, deren erstes Ergebnis jetzt von meinem Schüler, Dr. Chaskin, in der Zeitschrift für die gesamte experimentelle Medizin veröffentlicht worden ist.

Lipoide

Von Prof. Dr. Hans Much, Universität Hamburg

Im Jahre 1905 fand ich mit Römer am Beringschen Institut, daß Milchfette durch Bestrahlung biologisch verändert werden. Das geschieht nur durch bestimmte Strahlen des Spektrums und bei Sauerstoffzutritt.

Im Jahre 1910 fand ich dann die Bildung spezifischer Immunkörper durch ein reines, kristallisches, aus säurefesten Bazillen hergestelltes Neutralfett (Nastin). Das führte dann zu den Lipoiden, deren chemische Formel nicht anzugeben ist. Einige Forscher hatten schon von Lipoidantikörpern gesprochen, ohne Gehör zu finden; die Richtigkeit dieser Ansicht erwies ich mit Deycke (Adam u. a.) mit den Tuberkelbazillenlipoiden. Doch mußte dazu erst eine Aufschließung der Tuberkelbazillen gefunden werden (mit Lezithinen (Lipoiden) oder Milchsäure etc.), die bisher vergeblich versucht war und deshalb für unmöglich erklärt wurde.

Daraus entwickelte sich die Partigenlehre und eine neue Form der Tuberkulosebehandlung. Die Partigenlehre gibt einem großen allgemeinen biologischen Prinzip Ausdruck.

Gestützt auf unzulängliche Versuche an kleinen Laboratoriumstieren verfemte die Doktrin die Ansicht (Uhlenhut). Aber schon nach einem Jahre gingen bedeutende Gegner, wie Hans Sachs, von der Verneinung zur Bejahung über. Auch Landsteiner kam zu ähnlichen Schlüssen. Da diese Versuche an kleinen Laboratoriumstieren gemacht waren, war der Doktrin der Boden entzogen. Mit meinen Mitarbeitern fand ich, daß Lipoidantikörper gegen reine Lipoide sehr schwer zu erzeugen sind, dagegen sehr viel leichter gegen Lipoide in Verbindung mit dem zugehörigen Eiweiß. Abgebautes Eiweiß hinderte, hochmolekuläres förderte. Die Chemie arbeitet mit Einzelstoffen, die Biologie mit Verbindungen. Alles Lösen aus den Verbindungen ist antibiologisch, für die Forschung als Vorbereitung und für die Gewinnung von Einzelsubstanzen (z. B. Adrenalin) wertvoll, aber wertlos für die Lebensvorgänge. Genau so schwer, wie sich Antilipoide mit reinen Lipoiden bilden lassen, läßt sich reines Eiweiß als Antigen verwenden.

Ferner: weder reines Eiweiß noch reines Lipoid lassen sich ohne weiteres wieder in Wasser lösen; dennoch sind in der lebendigen Verbindung im Körper beide Stoffe wassergelöst. Diese Schwierigkeit suchte ich dadurch auszuschalten, daß ich die rein dargestellten Lipoide in einer zelldispersen, d. h. wasserlöslichen körperartigen Form zu benutzen zeigte.

Weitere Untersuchungen griffen dann wieder zur Bestrahlung. Zum ersten Male wurde gezeigt, daß Lipoide dadurch in ihrer biologischen Wirksamkeit verändert werden und zwar meist in dem Sinne, daß vorher Unwirksames wirksam wird.

Vorher gewonnene Erkenntnisse hatten zu dem Präparate Omnadin geführt, worin alle Stoffe zelldispers vorhanden sind und wo nicht mit einem Einzelstoffe, sondern mit der Verbindung der drei lebenswichtigsten Stoffe, Lipoide, Eiweiß und Fett, operiert wird. Das Mittel ist in der ganzen Welt bekannt geworden.

Die weiteren Versuche führten in Kritik und Skepsis. Lipoid und Lipoid ist biologisch nicht gleich. Gewin-

Digitized by Google

nungsart und Herkunft der Lipoide, ebenso wie ihr Zustand zeitigen größte Unterschiede. Zwei Forscher, die über Lecithinversuche berichten, können also völlig widersprechende Ergebnisse haben. Das führte zur biologischen Lecithinunterscheidung. Es konnten die verschiedensten biologischen Verfahren angegeben werden, nach denen man gleichmäßig hergestellte und in gleichem Zustand geprüfte Lecithine je nach ihrer Herkunft unterscheiden kann. Z. B. sind die Lecithine von Mensch, Schwein, Rind, bestimmten Pflanzen und Hühnerei chemisch nicht voneinander zu trennen; biologisch, d. h. durch ihre Prüfung an lebenden Wesen, durchaus.

Vorher gingen jahrelange erstmalige Pflanzenversuche. Pflanzen wurden mit Cholesterinen und Lecithinen behandelt, wobei sich verschiedene Arten in Wachstum und Wirksamkeit ganz verschieden verhielten. Der Sinn war: nicht die Pflanze als solche zu benutzen, sondern sie vor bisher unbekannte Aufgaben zu stellen und zu bestimmten, ihr bisher unbekannten Tätigkeiten zu zwingen. —

Inzwischen war in dem Morphin mit Hilfe der zelldispersen Lösungen ein Reaktionsmittel auf Lipoide gefunden (Flockungsreaktion): Flockung der benutzten Cholesterine durch Morphin; Nichtflockung der Lecithine. Diese Reaktion erweitert sich durch Zusatz von Menschenserum; dann erhält man umgekehrte Ergebnisse.

Noch weiter führt die Diazoreaktion. Morphin gibt damit eine positive Farbreaktion, während Lipoide oder andere Zusätze allein (Serum, Harn, Galle) nicht verändert werden. Mischt man aber die Lipoide mit diesen Stoffen und läßt sie dann auf Morphin wirken, so wird die Reaktion negativ. Was bedeutet das?

Schon lange erkannte ich, daß die Lipoide für das Leben mindestens so wichtig, ja, noch wichtiger sind als die Eiweiße (natürlich in ihren Verbindungen) und daß neben großen konstruktiven und regulierenden Tätigkeiten (die Zellmembrane bestehen aus Lipoiden) auch die Ausschaltung von Schädlichkeiten und damit auch die Bindung von Giften im Körper zu ihren Befugnissen gehörten.

Es fragt sich also: zeigt die verschwundene Diazoreaktion an, daß das Morphin irgendwie unschädlich gemacht ist? Und: wie ist die evtl. Unschädlichmachung zu verstehen (Entgiftung durch Morphinveränderung oder Bindung?).

Giftbindung heißt nicht Giftvernichtung, sondern Unschädlichmachung für die gefährdeten Empfangsapparate. Das beste Beispiel einer Giftbindung ist das Toxin-Antitoxingemisch bei der Diphtherieschutzimpfung: das Gift bleibt bestehen, aber seine Wirkung wird durch die Bindung in das Gegenteil umgebogen. Bliebe es als solches nicht bestehen, würde die Schutzimpfung unmöglich.

Gerade das ärztlich unentbehrliche Morphin ließ wegen seiner unerwünschten Nebenwirkungen die Probe aufs Exempel rechtfertigen. In der Tat erfüllten zwar nicht alle diazonegativ machenden Mittel, aber einige um so sicherer die Bedingung. Die theoretische Frage ist damit erledigt.

Auch Morphinisten ließen sich überraschend schnell entwöhnen. Entziehung des unbehandelten Morphins macht Ausfallserscheinungen; führt man aber giftgebundenes Morphin zu, dann fallen die entsetzlichen Abstinenzerscheinungen weg. Sie fühlen sich wohler als je, und man kann dann schnell in der Dosis zurückgehen.

Hierdurch kommt man noch zu einer anderen Arbeitshypothese: Codein ist vom Morphin chemisch nur durch eine Seitengruppe verschieden, für Tiere ist es ebenso oder gar giftiger; auch für den Menschen hat es eine Maximaldosis. Dennoch ist es für den Menschen als Reizmittel ungefährlich. Grund: Morphin wird im Körper gespalten, die Spaltprodukte werden z. T. zurückgehalten; Codein aber wird ausgeschieden. Das giftgebundene Morphin könnte wie Morphin wirken, aber ungefährlich, ja entgiftend und befreiend wirken, weil es wie das ungefährliche Codein glatt wieder ausgeschieden wird.

Die besten Giftbindungsmittel sind in lipoidhaltigen Pflanzenextrakten vorhanden. Hier liegt also schon eine natürliche Bindung des Lipoids mit anderen Stoffen vor. Die Pflanzenlipoide können, wie erwähnt, durch Zwang in bestimmter Richtung gesteigert, ja erzeugt werden. Die besten Stoffe lassen sich aus Pflanzen gewinnen, die als gerbsäurefrei bezeichnet werden, in denen aber gerbsäure-ähnliche Stoffe (Pflanzensäuren) noch vorhanden sind. Ihre Verbindungen mit den Lipoiden geben die erwünschte Wirkung, zumal wenn die Lipoide gesteigert sind.

Die Prüfung dieser in logischen Jahresarbeiten gefundenen Giftbindungen muß natürlich am Menschen erfolgen, denn für das Tier bedeutet Morphin etwas anderes. Das Morphin ist als solches in den Giftbindungen vorhanden, und die Hauptsache ist nicht die, ob es noch chemisch nachweisbar ist, sondern ob es biologisch gebunden ist.

Die festgestellten Tatsachen konnten auch auf weitere Gifte angewendet werden, vor allem auf die Anregungsmittel Kaffee und Tabak. Die Untersuchungen haben einwandfrei ergeben, daß im Geschmack nicht die geringste Veränderung vor sich geht, und daß die erwünschte anregende Wirkung erhalten bleibt, während die unerwünschte verschwindet.

Es handelt sich um einen völlig neuen Grundsatz. Die Wissenschaft will nicht ein deformiertes, verarmtes, sondern ein gesteigertes, bereichertes Präparat, wo nicht wichtige Stoffe entzogen, wohl aber gefährliche gebunden sind. Ich kleide ihn in fünf Leitsätze: 1. Nichts wegnehmen! 2. Den Geschmack nicht verändern! 3. Die angenehme Wirkung nicht verändern! 4. Die schädliche Wirkung durch Bindung ausschalten! 5. Durch den Zusatz selbst nicht Schädliches, sondern im Gegenteil noch etwas Nützliches zufügen!

Dasselbe gilt für Tabak.

Es handelt sich eben um ein großes Allgemeinprinzip, dessen Ausbau noch gar nicht abzusehen ist.

Es steht außer aller Frage, daß das Ziel im Laboratorium und Kleinbetriebe erreicht ist.[1])

FORSCHUNGSREISEN

Geographische Untersuchungen in Siam[1])

Von Dr. Wilhelm Credner,
Privatdozent für Geographie an der Universität Kiel

Meine Reisen in Siam von Oktober 1927 bis März 1929 dienten der Sammlung von Beobachtungsmaterial für eine geographisch-landeskundliche Bearbeitung des zentralen Südostasiens und der Lösung einer Reihe von Fragen, unter denen an erster Stelle die morphologische Deutung der großen Züge der Oberflächengestaltung stand. Da die Gebirgsketten des festländischen Südostasiens gleichsinnig mit der Richtung der alten Faltenstrukturen des Gebiets im wesentlichen von N nach S streichen, wurden die Reisen so angelegt, daß sie die Gebirge in einer möglichst großen Anzahl von O-W-Routen querten. So wurde das in die Malayische Halbinsel hineinstreichende Gebirgssystem zwischen der Süd- und der Nordgrenze Siams auf fünf Linien ge-

[1]) Damit ist aber noch nicht gesagt, daß es ohne weiteres in den Großbetrieb zu überführen ist.

[1]) Für die Gewährung der Mittel für meine Reisen habe ich der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft zu danken. Auch möchte ich diese Gelegenheit benutzen, vor allem dem Gesandten des Deutschen Reiches in Siam Dr. R. Asmis für liebenswürdige und tatkräftige Förderung meiner Pläne und Reisen wärmsten Dank zu sagen.

Digitized by Google

kreuzt. Ein O-W-Profil wurde durch die Gebirge Nordsiams und ein weiteres in N-S-Richtung über das Koratplateau (Ostsiam) und die seinen Abschluß im Süden bildenden Dong Pia Fei-Ketten aufgenommen. Kleinere Reisen dienten der eingehenderen Untersuchung von Teillandschaften. Die Erweiterung des Arbeitsgebiets über den Salwin hinaus nach Westen bis zum Irawadi und eine auf 700 km durchgeführte Befahrung des Mekong mit Exkursionen in die Gebirge östlich von Luang Prabangs stellten den Anschluß an die Nachbargebiete her.

Die Ergebnisse der fortlaufend durchgeführten Kartierung wurden in morphologischen und geologischen Profilen festgelegt. Die beiden im Süden wie im Norden erkannten Hauptgebirgsfaltungen, von denen die jüngere sicher posttriadischen Alters ist, sind für die heutige Oberflächengestaltung nur insofern von Bedeutung, als sie den starken Wechsel N-S streichender Gesteinszonen zur Folge haben und durch deren verschiedene Widerständigkeit von Bedeutung für die Ausbildung des vorwiegend subsequenten Entwässerungssystems gewesen sind. Der Osten Siams, das Koratplateau, ist von der letzten Hauptfaltung kaum noch betroffen. Hier ist die einem älteren Faltenrumpf aufliegende, wohl jungmesozoisch bis tertiäre Sandsteindecke nur in ganz flache Falten gelegt, die von der Landoberfläche in einer Rumpfebene gekappt werden. Die Ausbildung weiter Verebnungsflächen ist überhaupt charakteristisch für die Morphologie des zentralen Südostasiens. Diese Flächen liegen in sehr verschiedenen Niveaus. In der Halbinsel sind sie auf den Meeresspiegel eingestellt, z. T. von jungen Bewegungen auch unter ihn versenkt. Im Westen greifen sie von der Küste her in die Gebirge des Meklongebiets hinein, wobei eine Inselberglandschaft den Uebergang vermittelt. Im Norden Siams sind sie, an die Hauptzuflüsse des Menam anknüpfend, in 2—300 m Meereshöhe entwickelt und sind dort durch bis zu 2000 m hohe Gebirgsketten voneinander getrennt. Aber auch in höheren Lagen lassen sich solche Flächen nachweisen. Schon auf der ersten Reise wurden sie in Westsiam in 5—600 m Höhe gefunden. Im Norden des Landes wurden Reste alter Flachlandschaften von 800 m an aufwärts nachgewiesen und zwar in besonderer Klarheit in verkarsteten Kalkgebieten, wo sich alte flache Talböden hoch über den heutigen jungen Erosionstälern bis in 1500 m Höhe fanden. Die Querung der südlichen Schanplateaus zeigte, daß hier ganze, vielfach ineinander verzahnte Systeme von Flachlandschaften von 700—1400 m Höhe auftreten.

Alle diese Flächen sind im Verlauf junger, langsamer Hebungsvorgänge in verschiedenen Niveaus zur Ausbildung gekommen. Durch die Analyse der Flächensysteme und durch Untersuchung ihres Verhältnisses zu den über und unter ihnen liegenden Steilformen gelang es, den Ablauf der jüngsten gebirgsbildenden Krustenbewegungen für das zentrale Südostasien zu klären. Das Formenbild ist das Ergebnis jungen Faltenwurfs mit Synklinalzonen im Bereich der Depressionen von Irawadi und Menam und drei aufsteigenden Gebieten in der Kordillere von Annam und ihrer nordwestlichen Fortsetzung im Bergland von Luang Prabang, in der Zentralkordillere zwischen Menam und Irawadi und schließlich in den Arakanketten westlich der Irawadilandschaft. Das Koratplateau wirkt im Verlauf dieser jüngsten Bewegungen als Prellbock und erfuhr nur an seinen Rändern Aufpressungen, die zur Ausbildung von Stufenlandschaften führten.

Größtes Gewicht wurde während aller Reisen auf die Beobachtung der Wirkung der formbildenden Kräfte im heutigen Klima gelegt. Das zur Lateritfrage gesammelte wertvolle Material kann erst zu Hause nach Ausführung der notwendigen Analysen endgültig bearbeitet werden.

Die pflanzengeographische Arbeit erstreckte sich auf Herausarbeitung der Vegetationsformationen und ihrer räumlichen Verbreitung. Das Ergebnis der fortlaufenden Aufnahmen wurde in einer Vegetationskarte von Siam festgelegt. Etwa 65 % des Gesamtareals sind noch heute mit Wald bestanden, davon etwa 25% von immergrünen Waldformationen, der Rest von den verschiedenen Varianten der wintertrockenkahlen Monsunwälder. Die Vegetationsformation der Savanne ist entgegen vielfach geäußerter Ansicht nicht vertreten.

Die pflanzengeographische Kartierung ist grundlegend für das Verständnis der kulturgeographischen Erscheinungen, vor allem der Verteilung der Wirtschaftsformationen. Als solche konnte eine Vielzahl von Kombinationen der Grundwirtschaftsformen, der Sammel- und Jagdwirtschaft, des Hackbaus, des Ackerbaus mit künstlicher Bewässerung, der Viehzucht, des Gartenbaus und der Plantagenwirtschaft herausgearbeitet werden.

Auch das zunächst verwirrende Bevölkerungsbild des festländischen Südostasiens mit seinen zahlreichen Rassenkomponenten und der Vielheit der Sprachen läßt sich bei geographischer Betrachtungsweise, die das Verhältnis von Lebensform und Lebensraum in den Vordergrund stellt, klären. Es zeigt sich nämlich, daß die zu unterscheidenden Hauptgruppen, die Kulturvölker der Ebenen (Burmesen, Siamesen, Kambodjaner), die Talvölker (Lao, Schan, Lü), die Waldvölker (Kamu, Tin, Karen, Lawa u. a.), die Bergvölker (Mussö, Lissu, Miao, Yao), schließlich die Primitivstämme der Halbinsel trotz aller Verschiedenheit in Rassenzugehörigkeit und Sprachen doch jeweils unter sich gleiche Lebensformen darstellen, in denen sich die natürliche Ausstattung der Lebensräume und das allgemeine Kulturniveau widerspiegeln.

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Die Sicherung von Räumen und Wertgelassen gegen Einbruch

Von Oberingenieur Hermann Voigt, Siemensstadt

Die ursprüngliche Form, wertvolle Objekte gegen unberechtigten Zugriff zu sichern, besteht darin, das Wertgelaß in hohem Maße mechanisch widerstandsfähig zu machen und die notwendigen Türen durch Kunstschlösser zu verschließen. Besonderer Wert wird stets darauf gelegt, daß eine widerrechtliche Zerstörung des Wertgelasses sowie der Türen und Schlösser solchen Zeitaufwand erfordert, daß durch periodische Kontrollen der widerrechtliche Eingriff rechtzeitig genug bemerkt werden kann, um erfolglos zu bleiben.

Demgegenüber bedient sich die Einbruchstechnik ständig neuer Mittel, um in möglichst kurzer Zeit einen Einbruch durchzuführen. Aus dem Vorgesagten folgt, daß der Schutz von Wertgelassen allein durch mechanische Mittel einen Einbruch nur verzögern, nicht aber sicher verhüten kann. Volle Gewähr für die Erreichung des gesteckten Zieles bietet nur die Ergänzung durch eine absolut zuverlässige und ständige Bewachung.

Die ursprüngliche und heute noch verbreitetste Form der Bewachung verwendet Wächter, ist also kostspielig, besonders dann, wenn die Verhältnisse dazu zwingen, mehrere Wächter einzusetzen und diese selbst davor zu schützen, daß sie von den Einbrechern in irgendeiner Weise unschädlich gemacht werden.

Eine zweite Form der Bewachung bieten die Hilfsmittel der Fernmeldetechnik. An sich sind die Bestrebungen, elektrische Raumschutzanlagen einzurichten, etwa achtzig Jahre alt. Trotzdem hat die elektrische Sicherung von Wertgelassen, neuerdings unter dem Namen „Elektrischer Raumschutz" bekannt, erst in der jüngsten Zeit an Bedeutung gewonnen, nachdem es gelungen ist,

Digitized by Google

die Fehler der primitiven ursprünglichen Bauarten zu vermeiden. Elektrische Ueberwachungseinrichtungen müssen so gebaut sein, daß eine Selbstkontrolle aller wichtigen Teile vorhanden ist. Einmal werden dadurch Bestrebungen vereitelt, die darauf abzielen, die elektrische Schutzeinrichtung unwirksam zu machen, dann aber werden auch Fehler, die durch Aenderungen der Batterie, durch Isolationsfehler in der Leitung, Abnutzung und ähnliches auftreten können, rechtzeitig, d. h. im Augenblick des Entstehens, erkannt.

Die Meldung solcher Vorkommnisse erfolgt in allen Fällen automatisch und in hochwertigen Anlagen so, daß auch die Art des Fehlers sofort akustisch und optisch angezeigt wird. Weiterhin müssen die elektrischen Ueberwachungseinrichtungen eine Meldung von jedem Vorfall an ganz bestimmte Stellen leiten, die unter allen Umständen sicher zur sofortigen und ausreichenden Hilfeleistung zur Verfügung stehen. Um den Einbrecher nicht vorzeitig zu warnen, verzichtet man heute in der Regel darauf, am Orte des Einbruches den Alarm hörbar zu machen, leitet diesen vielmehr in für den Einbrecher unhörbarer Weise zu einem Orte, der u. U. weit entfernt sein kann.

Eine erst in den letzten Jahren in Europa viel verwendete Form der Fernübertragung von Einbruchsmeldungen bedient sich besonderer Polizeimelder, die in der Regel auf eigenen Leitungen unter Anwendung aller dafür zur Verfügung stehenden Sicherungsmöglichkeiten binnen weniger Sekunden das zuständige Ueberfallkommando der Polizei alarmieren und auf Registrierapparaten genau bekannt geben, wo die elektrischen Raumschutzeinrichtungen zum Ansprechen gebracht wurden. Wie sich ein solcher Fall in der Praxis abspielt, ergibt sich am besten an Hand eines Beispiels:

In der Nacht vom 8. zum 9. September cr. versuchten zwei Einbrecher vom Keller aus in die darüber liegenden Geschäftsräume der Firma Hugo Stoß, Berlin, Invalidenstraße 111, einzudringen. Die Räume sind gesichert; sie besitzen außerdem einen Polizeimelder, der lautlos zum Ablauf kommt, sobald die Sicherungseinrichtungen ansprechen. Die Meldung erfolgt auf dem Ueberfallkommando des Bezirks Wedding. Beim Einbruchsversuch trat die Gesamtanlage in der vorgesehenen Weise in Tätigkeit und ermöglichte es, daß die Polizei etwa zwei Minuten nach Beginn des Einbruchsversuches am Tatort erschien. Da für alle derart gesicherten Objekte auf Grund vorangegangener Verständigung mit dem Besitzer der Anlage die Art der Hilfe der Polizei genau festliegt, wurden sämtliche Ausgänge polizeilich besetzt und die Durchsuchung des Grundstückes vorgenommen. Dabei überraschte die Polizei die Einbrecher noch auf frischer Tat. Bis zu diesem Augenblick war es den Einbrechern nur gelungen, ein ganz kleines Stück aus dem Putz der Kellerdecke herauszuschlagen, eine Beschädigung, die in kürzester Frist behoben werden kann.

Die Form der eigentlichen Raumschutzeinrichtungen wechselt nach der Art der zu schützenden Objekte, so daß es nicht möglich ist, jede Ausführung zu beschreiben. Die heutzutage wichtigsten Formen sind folgende:

Zur Sicherung der Türen von Tresorräumen und Geldschränken bedient man sich einer Abfühleinrichtung, sogenannter Tresorpendel. Das Prinzip der Einrichtung ist folgendes:

Mit Hilfe eines feinfühligen, geringe Differenzen stark vergrößert wiedergebenden Hebelsystems wird dauernd die Geldschranktür kontrolliert. Durch Anbohren, Schweißversuche, Erschütterungen der Tür oder des Geldschrankes selbst treten Materialverschiebungen ein, bedingt durch Spannungen, thermische Ausdehnung und ähnliches. Selbst wenn diese Veränderungen nur sehr gering sind, genügen sie, um das Hebelsystem aus seiner Lage zu bringen. Dieses beeinflußt dann eine Kontaktkombination und veranlaßt die Meldung.

Eine zweite Ausführungsform bedient sich der Hilfsmittel der Elektroakustik. Man stellt in dem zu sichernden Raum ein Mikrophon geeigneter Empfindlichkeit auf und geht davon aus, daß Einbruchsversuche unvermeidlich mit Geräusch verbunden sein müssen. Diese Geräusche werden kräftig verstärkt und auf eine Relaiseinrichtung übertragen, die ihrerseits die Auslösung eines beliebig gestalteten Alarmgebers bewirkt; anschließend können dann die alarmgebenden Geräusche von sicherer Stelle aus abgehört werden.

Bei diesen sämtlichen Einrichtungen wird Ruhestrom verwendet, vorzugsweise in Brückenschaltung, so daß Versuche beliebiger Art zur Unschädlichmachung der Einrichtung, z. B. zur Umgehung der Kontakte, unwirksam gemacht sind; die Eingriffe bewirken dagegen, wie bei normaler Funktion der Einrichtung, das Ansprechen der Alarmeinrichtung. Eine Erweiterung solcher Anlagen besteht darin, daß man die geschützten Drahtleitungen zum Teil in Form von Decken-, Wand- und Bodenbespannungen führt, um so eine mehrfache Sicherheit zu haben. Die Batterien werden entweder in die Wertgelasse selbst eingebracht oder aber gegen absichtliche oder zufällige Schäden durch einen besonderen Stromkreis gesichert, der auch beim Ausbleiben der Spannung die Alarmmeldung bewirkt [1]).

Elektrische Raumschutzeinrichtungen sind nicht dazu da, den mechanischen Schutz zu ersetzen. Sie sind stets als Ergänzung aufzufassen, bieten aber bei guter Ausführung die Gewähr, daß der angestrebte Zweck vollständig und rechtzeitig erreicht wird. In volkswirtschaftlicher Beziehung bedeuten sie einen wesentlichen Fortschritt, weil sie die Festnahme der Einbrecher auf frischer Tat sichern und damit den heute sehr kostspieligen Apparat der Fahndung und Beweisführung zum größten Teil entbehrlich machen.

DEUTSCHE INSTITUTE

Vermittlungsstelle für den technisch-wissenschaftlichen Quellennachweis

Der Gelehrte, der ein wissenschaftliches Problem bearbeitet, der Praktiker, der an einer neuen Konstruktion, an einer Erfindung schafft, ja überhaupt der Geistesarbeiter hat oft den Wunsch, für eine ganz bestimmte Frage die bisher erschienene Literatur, sei sie nun in Buchform, Zeitschriften-Aufsätzen, in Versammlungsprotokollen oder sonstwie niedergelegt, kennen zu lernen, nicht nur um Doppelarbeit zu vermeiden, sondern auch um sich die Forschungen der Vergangenheit zunutze zu machen und auf ihnen weiter aufzubauen. Dieses Streben dient nicht nur der persönlichen Erleichterung, sondern ist angesichts der lawinenhaften Zunahme jeglichen Schrifttums im Zeitalter der Rationalisierung unbedingt notwendig.

Welch großes Maß an Arbeit von den verschiedenen Ingenieurvereinen, von den Chemikern, von den einzelnen Instituten, Bibliotheken usw. für die Erfassung, Ordnung und Nutzbarmachung der technisch-wissenschaftlichen Quellen bereits geleistet wurde und laufend geleistet wird, ist aber wohl nur den wenigsten Ingenieuren bekannt. Die verschiedenen Zeitschriftenschauen, die teils gesondert, teils als Beilage oder Anhang von Zeitschriften erscheinen, sind nur ein Teil dieser mühevollen und wichtigen Tätigkeit.

Der beim Deutschen Verband Technisch-Wissenschaftlicher Vereine seit einigen Jahren bestehende Ausschuß für Technisches Schrifttum hat es daher übernommen, auf diesem Gebiete helfend einzugreifen und den Forschern die Ergebnisse der Vergangenheit mühelos zugänglich zu machen. Er hat zu diesem Zweck eine Vermittlungsstelle für die bereits bestehenden und noch zu gründenden technisch-wissenschaftlichen Quellennachweise gegründet, welche die Aufgabe hat, einmal die bereits

[1]) Die besprochenen Einrichtungen sind Fabrikate der Siemens & Halske A. G., Berlin.

Digitized by Google

bestehenden Fachauskunftstellen mehr als bisher in der Oeffentlichkeit bekannt zu machen und zum anderen alle die Anfragen nach technisch-wissenschaftlicher Literatur usw., die noch nicht den unmittelbaren Weg zur Fachauskunftstelle finden, in die richtigen Kanäle zu leiten. Es wird also kein neuer großer wissenschaftlicher Apparat geschaffen. Die Neugründung liegt vor allem auf organisatorischem Gebiete.

Mit den einzelnen Fachauskunftstellen werden noch Abkommen über Einzelheiten der Zusammenarbeit getroffen. Die Fachauskunftstellen bleiben jedenfalls nach wie vor für ihr Fachgebiet souverän; es steht ihnen auch weiterhin frei, mit dem „Verbraucher" besondere Vereinbarungen (z. B. über die Honorierung von Auskünften) zu treffen. Auf diese Weise wird zwanglos eine organische Zusammenfassung des bereits Bestehenden herbeigeführt und der weitere Ausbau der Einrichtungen gefördert.

Die Vermittlungsstelle für den technisch-wissenschaftlichen Quellennachweis befindet sich bei der Geschäftsführung des Deutschen Verbandes Technisch-Wissenschaftlicher Vereine, Berlin NW 7, Ingenieurhaus, Friedrich-Ebert-Str. 27. Dr. Fr.

GEDENKTAGE

Edmund Hauler
zum 70. Geburtstage am 17. November 1929

Zu einer Zeit, da die Spatenarchäologie und die Papyrusfunde in überraschender Weise die Kenntnisse der Antike erweiterten, gelang es Hauler, durch Beharrlichkeit, Kombinationskraft und bis ins Einzelne gehende Kenntnis der Antike in sogenannten Palimpsesten neue Handschriftenfunde zu machen. So entdeckte er in Orléans große Stücke der verlorenen Historien des Sallust, ferner gewann er bedeutende Reste der vulgärlateinischen Uebersetzung der Didascalia apostolorum in Verona, endlich bemühte er sich auf Veranlassung Mommsens um die endgültige Entzifferung der durch Reagenzien arg entstellten Palimpsestblätter des Fronto in Mailand und in Rom. Wo früher oft nur zusammenhanglose Buchstaben meist von Anfängen der Zeilen oder Schlüssen zu lesen waren, wird die neue Ausgabe ganze Zeilen, Spalten oder Seiten bringen und so vielfach neue sprachliche und sachliche Bereicherungen auf dem Gebiete der Antike bieten. Auch mit Cato und Terenz hat sich unter anderem Hauler erfolgreich beschäftigt. Seine Ausgabe des Phormio ist das geeignetste Handbuch zur Einführung in die alte lateinische Komödie geworden. Als Mitherausgeber der Wiener Studien und Obmann der Kirchenväter-Kommission und Vertreter des Thesaurus Linguae Latinae der Wiener Akademie hält er getreue Wacht über einen wichtigen Teil wissenschaftlicher Tätigkeit auf dem Gebiet der lateinischen Philologie.

Seine Freunde in Oesterreich, Deutschland, Schweden, Italien und Frankreich sowie die überaus große Zahl seiner Schüler in Oesterreich und den Sukzessionsstaaten werden dem feingebildeten und liebenswürdigen Gelehrten mit dem Schreiber dieser Zeilen gerne in multos annos zurufen.

Prof. Dr. Alfred Kappelmacher, Universität Wien

Carl Mirbt †

Am 27. September verstarb plötzlich in Göttingen, wo er einen Lehrstuhl für Kirchen- und Missionsgeschichte inne hatte, der Geheime Konsistorialrat Professor D. Carl Mirbt. Er war geboren am 21. Juli 1860 in Gnadenfrei in Schlesien. Von 1880—1885 studierte er in Halle, Erlangen und Göttingen Theologie, besonders unter Martin Kähler und Hermann Reuter. Reuter hat er als seinen eigentlichen Lehrer stets mit großer Dankbarkeit genannt. 1886—1888 war er Inspektor des Theologischen Stifts in Göttingen und habilitierte sich ebendort am 14. Januar 1888 für das Fach der Kirchengeschichte. Am 10. Januar 1889 wurde er als ao. Professor nach Marburg berufen. Dort erfolgte am 20. Dezember 1890 seine Ernennung zum o. Professor. 1892 ernannte ihn die Theologische Fakultät der Universität Göttingen ehrenhalber zum Dr. theol. 1903 bekleidete er das Amt eines Rektors in Marburg. 1912 folgte er einem Ruf nach Göttingen, wo er 1920/21 ebenfalls als Rektor wirken konnte.

Mirbts Arbeiten betrafen zwei ganz verschiedene Gebiete. Durch die Anregungen seines Lehrers Reuter wie durch die zeitgeschichtlichen Umstände, unter denen er groß wurde (Kulturkampf!), ist er in gleicher Weise zur Beschäftigung zunächst mit der Papstgeschichte angeregt worden. Eine ganze Reihe größerer und kleinerer Untersuchungen hat er diesem Gegenstand gewidmet. Zu nennen sind vor allem: „Die Publizistik im Zeitalter Gregors VII." (1894), „Die Katholisch-Theologische Fakultät Marburg", „Die Geschichte der katholischen Kirche von der Mitte des 18. Jahrhunderts bis zum Vatikanischen Konzil" (1913), „Die Quellen zur Geschichte des Papsttums und des römischen Katholizismus" (4. Aufl. 1924). Durch seine Beschäftigung mit der katholischen Kirche wurde ihm die Mitarbeit im Evangelischen Bunde nahegelegt. An führender Stelle hat er jahrelang in ihm gewirkt und auch literarisch sich zu den konfessionellen Problemen der Gegenwart geäußert. Bekannt geworden ist von diesen Arbeiten vor allem das „Konkordatsproblem der Gegenwart" (4. Aufl. 1929) und die Studie über „Das Mischehenrecht des Codex Juris Canonici" (1925). In den letztgenannten Arbeiten folgte er einem ihm auch sonst eigenen Zug, der darauf ausging, die historischen Erkenntnisse für die Gegenwart nutzbar zu machen.

Mirbt entstammte der Brüdergemeinde. Daraus ergab sich ihm als zweites wissenschaftliches Arbeitsgebiet die Geschichte des Pietismus und der Mission, die ja in Deutschland dem Pietismus ihre Entstehung verdankt. Als Missionswissenschaftler ist er bahnbrechend tätig gewesen. Es ist ganz wesentlich sein Verdienst, wenn heute die Missionswissenschaft an den deutschen Universitäten als notwendiger Zweig der Forschung anerkannt ist. Ihn reizte an der Mission nicht nur die Ausbreitung des Christentums als solche. Mehr noch war es der Kampf, der überall zwischen Christentum und Heidentum, zwischen einheimischer und abendländischer Kultur entsteht, wo die Mission zu arbeiten beginnt, dem sein Interesse galt. Sein großes Buch über „Mission und Kolonialpolitik" (1913), seine Studie über „Die evangelische Mission, ihre Geschichte und ihre Eigenart" (1917) und eine Unzahl von Aufsätzen, die vor allem auch die Missionstätigkeit der katholischen Kirche verfolgten, sind aus seiner Forschungstätigkeit auf diesem Gebiet hervorgegangen. Hoffentlich gelingt es, sie durch eine Sammlung für die Allgemeinheit nutzbar zu machen.

Neben der wissenschaftlichen Tätigkeit hat Mirbt eine ungeheure Arbeitslast als Lehrer, als persönlicher Berater und Fürsorger seiner Schüler, in der Organisation der wissenschaftlichen Arbeit — er war Vorsitzender der Deutschen Gesellschaft für Missionswissenschaft, der Gesellschaft für niedersächsische Kirchengeschichte, des Zentralvereins für das Deutschtum im Ausland neben anderem — sowie in der Verwaltung der Universitäten, denen er angehörte, geleistet. Sein Scheiden hat eine Lücke gerissen, die nicht so leicht zu füllen sein wird.

Prof. Lic. Kurt Dietrich Schmidt, Universität Kiel

Max Lehmann †

Nur wenige Wochen nach Hans Delbrück, der ihm befreundet und vielfach gesinnungsverwandt war, ist am 8. Oktober 1929 in Göttingen Max Lehmann 84jährig entschlafen: vielleicht der letzte und sicher einer der bedeutendsten unmittelbaren Schüler Leopold Rankes.

Er war in Berlin geboren und bis zur Mitte des Lebens dort tätig gewesen, aber, wie er gern hervorhob,

Digitized by Google

so unberlinisch wie möglich, weltfremd, zart, aller Reklame und Betriebsamkeit feind, freilich auch nie ein rechter Göttinger, durchaus ohne papale Selbstzufriedenheit und Neigung oder Talent für die kleinen Künste der Fakultätspolitik, ein Eigener und Einsamer, bei aller inneren Güte und oft bestrickenden äußeren Liebenswürdigkeit nicht sehr um Gunst oder Einfluß bemüht, nur erfüllt von wissenschaftlichem Verantwortungsgefühl und einem Ethos, das in einer starken protestantischen Religiosität wurzelte.

Seine Laufbahn war nicht ganz die übliche des akademischen Lehrers. Erst auf dem Umweg über Schul- und Archivdienst gelangte er verhältnismäßig spät mit 43 Jahren zu einer Universitätsprofessur in Marburg. Nachdem er dann aber von dort 1893 nach Leipzig und noch im selben Jahr nach Göttingen übergesiedelt war, ist sein Leben äußerlich wenig bewegt gewesen.

Der Geschichte galt schon das Interesse des Knaben. Doch war nicht von vornherein entschieden, ob er sich der mittleren oder der neueren zuwenden würde. Erst der Freitod Philipp Jaffés, an dessen Bibliotheca rerum germanicarum er mitgearbeitet hatte, ließ ihn ganz unter den Einfluß Sybels fallen. In Sybels Auftrag übernahm er die große siebenbändige Publikation: „Preußen und die katholische Kirche" (1878 ff.). Von sich aus hatte er schon 1872 den Plan einer Scharnhorstbiographie gefaßt, deren beide Bände dann freilich erst 1886 und 1887 erschienen. 1902—1905 ließ er ihr die drei Bände seines Stein folgen. Daß er so das zweite Hauptwerk demselben Stoffkreis entnahm, entsprach nicht der Weite seines Blicks und seiner Kenntnisse, erklärte sich aber aus einer tiefen seelischen Verbundenheit mit den Männern der Reformzeit. Diese bedingte dann auch eine Einstellung gegen die friderizianische und — weniger ausgesprochen, aber für das schärfere Ohr nicht weniger wahrnehmbar — gegen die Bismarckische Staatspraxis. Die „borussische" Geschichtsschreibung wurde je länger desto mehr das rote Tuch für ihn. 1894 griff er sie an einem ihrer empfindlichsten Punkte an, indem er nachzuweisen versuchte, daß der siebenjährige Krieg von Friedrich dem Großen als Eroberungs-, nicht als Verteidigungskrieg unternommen worden sei.

Damit stieß er überwiegend auf Ablehnung, und auch manche Thesen seines Stein (über den entscheidenden Einfluß der französischen Revolutionsgesetzgebung) wurden angefochten. Vielleicht verführten scharfe Logik und innere Leidenschaftlichkeit ihn gelegentlich, Menschen und Dinge einfacher und eindeutiger zu sehen, als sie zu sein pflegen. Aber breit fundiert, klar gegliedert und glänzend geschrieben, bleiben seine beiden großen Biographien klassische Werke der deutschen Geschichtsliteratur, „in Erz gegossene Monumente", wie die von Friedrich Meinecke verfaßte schöne und eindringende Adresse der Berliner Akademie zu seinem 50jährigen Doktorjubiläum feststellte. Auch als akademischer Lehrer hatte er nicht viele seinesgleichen. Tausende von Schülern und — da er zu den frühesten und überzeugtesten Freunden des Frauenstudiums gehörte — Schülerinnen haben zu seinen Füßen gesessen und werden in ihr Berufsleben etwas von dem Geist freien und edlen Menschentums hinübergenommen haben, der aus seinen Worten sprach und von seiner Persönlichkeit ausstrahlte.

Friedrich Luckwaldt

PERSONALNACHRICHTEN

Berufungen und Ernennungen

Berufung auf ordentliche Professur angenommen: Der Professor für Assyriologie und Semitistik, Dr. Benno Landsberger (Marburg), an die Universität Leipzig.

Zum ordentlichen Professor wurde ernannt: An der Universität Leipzig der a. o. Professor für Orthopädie, Dr. Franz Schede.

Auszeichnungen

Zu Ehrendoktoren wurden ernannt: Der Professor für Rechtswissenschaft, Dr. Carl Stooß (Wien), von der Universität Wien. — Der Senatspräsident beim Reichsgericht, Maximilian Reichert (Leipzig), von der juristischen Fakultät der Universität Berlin.

Todesfälle

Gestorben sind: Der Professor für physikalische Chemie, Dr. August Horstmann (Heidelberg). — Der Professor für Philosophie und Pädagogik, Dr. Max Ettlinger (Münster i. W.).

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Die internationale Ozonkonferenz in Paris vom 15. bis 17. Mai 1929

Von Prof. Dr. Rudolf Ladenburg, wissenschaftliches Mitglied des Kaiser Wilhelm-Instituts f. physikalische Chemie u. Elektrochemie in Berlin-Dahlem

Nach den Untersuchungen von Fabry-Buisson (Marseille, 1920), G. M. B. Dobson (Oxford), P. Goetz (Arosa), Cabannes und Dufay (Montpellier) und anderen beruht die kurzwellige Grenze des Sonnenspektrums bei ca. 300 μμ auf der Absorption von Ozon, dessen Menge einer Schicht von 3 mm Dicke bei normalem Druck und Temperatur entspricht und das sich in etwa 40—50 km Höhe befindet. Durch seine Absorption im Ultraviolett und Ultrarot hat diese relativ geringe Menge des atmosphärischen Ozons dennoch einen entscheidenden Einfluß auf die zur Erdoberfläche gelangende Sonnenstrahlung und das Wärmegleichgewicht der Atmosphäre. Die Kenntnis der von Tag zu Tag schwankenden Menge des Ozons an den verschiedenen Punkten der Erdoberfläche ist deshalb gleichzeitig für die Meteorologie, die Physik, die Astrophysik und die Biologie von Bedeutung. Durch die Organisation von Dobson sind seit 1926 über den ganzen Erdball Stationen verteilt, die regelmäßig möglichst täglich mit einem „Dobson-Quarzspektrographen" Aufnahmen des kurzwelligen Endes des Sonnenspektrums machen, aus denen die Stärke und Höhe der Ozonschicht in der Atmosphäre berechnet werden kann.

Auf Anregung Dobsons hatte Chr. Fabry zu einer „Ozonkonferenz" nach Paris zum 15. Mai alle eingeladen, die sich ernstlich für die Fragen des atmosphärischen Ozons und der Absorption der Strahlung in den oberen Atmosphärenschichten interessieren. Außer Frankreich waren England, Norwegen, Polen, Schweden, die Schweiz und Deutschland vertreten.

Nach einem Referat von Dobson über den heutigen Stand der Forschung und nach einer größeren Reihe von Originalmitteilungen in französischer, englischer und deutscher Sprache wurden die wichtigsten schwebenden Fragen und die neuen Probleme eingehend diskutiert, die durch die bisher gewonnenen Ergebnisse entstanden sind (Einzelheiten vgl. den Bericht in den „Naturwissenschaften" vom 5. Juli und den — im Druck befindlichen — Band von „Gerlands Beiträgen" „La réunion de l'ozone et de l'absorption atmosphérique Paris 15.—17. Mai 1929").

Am Schluß der Konferenz wurde die Bearbeitung der verschiedenen Fragen von der Versammlung den einzelnen Teilnehmern zugewiesen. Hierbei, ebenso wie während der ganzen Dauer der Verhandlungen bewährte sich die geschickte Leitung durch Herrn Chr. Fabry, der die in englischer oder deutscher Sprache geführten Diskussionen ins Französische übertrug und für einen ungezwungenen und harmonischen Verlauf der Tagung sorgte.

Digitized by Google

Die internationale Zusammenarbeit der Gerbereiwissenschaft

Von Prof. Dr. Max Bergmann, Direktor des Kaiser Wilhelm-Instituts für Lederforschung, Dresden

Mit der Entwicklung der Gerberei vom Handwerk zur Industrie und Großindustrie verband sich zwangsmäßig auch eine Aenderung ihrer handelsmäßigen Beziehungen, vor allem hinsichtlich des Bezugs ihrer Rohmaterialien, der Häute und Gerbstoffe. Das einheimische Häuterohmaterial reichte in den ledererzeugenden Kulturländern, deren Lederverbrauch und -export von Jahr zu Jahr zunahm, nicht mehr aus; der Häuteüberschuß der herdenreichen Länder Südamerikas, Chinas, Indiens mußte zu Hilfe gezogen werden. Die alte, reine Grubengerbung mit Eichen- und Fichtenlohe mußte weitgehend der Gerbung mit Extrakten Platz machen. Für deren Herstellung waren andere, geeignetere Gerbmaterialien aufgefunden worden. Der Reichtum verschiedener Gebiete, vor allem tropischer Länder, an Bäumen und Sträuchern, deren Blätter, Früchte, Holz oder Rinde wertvollen Gerbstoff von besonderen Eigenschaften enthalten, veranlaßte einen regen Handel mit Gerbmaterialien und Gerbextrakten. Der Handel mit Rohhäuten und Gerbmitteln, aber auch mit Leder, war überstaatlich geworden. Damit entstand das Bedürfnis nach einheitlichen, internationalen Bewertungsmethoden für diese Stoffe. Dies veranlaßte den englischen Gerbereichemiker Prof. H. R. Procter 1897, durch eine Rundfrage die analytischen Arbeitsmethoden der Gerbereichemiker der ganzen Welt zusammenzustellen und bald darauf zur Vereinheitlichung dieser Methoden eine Konferenz nach London einzuberufen. Sie führte zur Gründung der „International Association of Leather Trades' Chemists" („Internationaler Verein der Leder-Industrie-Chemiker" = I. V. L. I. C.), als deren Aufgabe „die Ausarbeitung von Standardanalysenmethoden wie überhaupt von Forschungsarbeiten auf allen mit der Lederindustrie zusammenhängenden Gebieten" bezeichnet wurde. Amerika, Deutschland, England, Frankreich, Oesterreich und die nordischen Länder waren auf dieser Konferenz vertreten, Deutschland durch Dr. Paessler, F. Kathreiner und Dr. Maschke. Als Ergebnis dieser Konferenz ist die vom 1. Januar 1898 an gültige erste international-offizielle Gerbstoffanalyse anzusehen. Als Verhandlungssprache waren alle Vertretersprachen zugelassen. Die Publikationen der Gesellschaft erfolgten zunächst in den einzelnen Sektionsländern getrennt, bis 1902 das Organ der deutschen Sektion unter dem Namen „Collegium" unter der Schriftleitung des deutschen Gerbereichemikers F. Kathreiner zum Zentralorgan des Gesamtvereins erhoben wurde, in dem fortan alle Arbeiten in deutscher, englischer oder französischer Sprache erschienen. Die Präsidentschaft des Vereins lag bis 1912 dreimal in deutschen Händen, 1898 bei F. Kathreiner, 1906—1910 bei H. Becker. Zunächst jährlich, später alle zwei Jahre fand abwechselnd in verschiedenen Ländern der alten Welt eine Hauptversammlung statt, auf der stets reger Gedankenaustausch über die neuesten Arbeiten die Gerbereichemiker aller Länder vereinigte; die zweite Hauptversammlung 1898 tagte bereits in Deutschland, und zwar in Freiberg i. Sa. Die Hauptversammlung in Brüssel im Jahre 1908 brachte eine Abänderung der internationalen Gerbstoffanalysenvorschriften.

Die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiete der Gerbereiwissenschaft blieb ungetrübt bis zum Ausbruch des Weltkrieges. Zwar hatten sich schon 1906 die amerikanischen Gerbereichemiker zur „American Leather Chemists' Association" (A. L. C. A.) zusammengeschlossen und ihre Arbeiten im eigenen „Journal" veröffentlicht, eine Spaltung der International Association of Leather Trades Chemists brachte erst der völkerverfeindende Krieg. Während die Sektionen der damals feindlichen Länder, England, Frankreich, Italien und von den neutralen Ländern Spanien als „International Society of Leather Trades' Chemists" (I. S. L. T. C.) ihre Arbeiten im neugegründeten „Journal" publizierten, die Amerikaner in ihrem nationalen Verbande für sich blieben und die Schweizer den „Verein Schweizer Lederindustrie-Chemiker" (V. S. L. I. C.) gründeten, blieben die deutsche, holländische, ungarische und skandinavische Sektion der „Association" im ursprünglichen „I. V. L. I. C." weiter vereint. Bald nach Kriegsende gesellte sich ihnen auch die russische Sektion wieder bei. In der Tschechoslowakei hatte man die „Tschechoslowakische Gesellschaft der Gerbereichemiker" gegründet, die gleichzeitig der I. S. L. T. C. und dem I. V. L. I. C. als tschechoslowakische Sektion angehört. Den beiden ersten Hauptversammlungen des I. V. L. I. C. nach dem Kriege in Frankfurt am Main folgten solche unter der Präsidentschaft von Prof. E. Stiasny 1924 in Dresden, 1926 in Wien, unter dem Vorsitz von Prof. M. Bergmann 1928 in Hamburg.

Das Jahr 1927 brachte erst die Wiederaufnahme der internationalen Beziehungen zu den abgetrennten Sektionen. Wiederum war es der Wunsch nach Vereinheitlichung der Gerbstoffanalyse, der die Vertreter aller drei großen Gerbereichemikerverbände in London zusammenführte und auf der Basis vollständiger Gleichberechtigung zur Ausarbeitung eines neuen provisorisch-international-offiziellen Gerbstoffbestimmungsverfahrens führte, das von allen drei Verbänden, der International Society of Leather Trades' Chemists, der American Leather Chemists Association und dem Internationalen Verein der Lederindustriechemiker als offiziell angenommen wurde. Ein ständiges Komitee unter der neutralen Obmannschaft von Prof. E. Stiasny, Darmstadt, bemüht sich in internationaler Gemeinschaftsarbeit um den weiteren Ausbau der gerbereichemischen Methoden. Prominente offizielle Vertreter der I. S. L. T. C. waren auf der Hauptversammlung des I. V. L. I. C. 1928 mit Vorträgen vertreten, und auch auf dem Kongreß der I. S. L. T. C. im September dieses Jahres in Prag, bei dem auch die deutsche Sprache als offizielle Verhandlungssprache zugelassen ist, werden offizielle Vertreter des I. V. L. I. C. sich mit Vorträgen an den Verhandlungen beteiligen.

So dürfen wir konstatieren, daß die Wunden, die der Krieg der internationalen Zusammenarbeit auf dem Gebiete der Gerbereiwissenschaft geschlagen hat, wieder verheilt sind und das gemeinsame Streben nach Erkenntnis und Wahrheit die Gerbereichemiker aller Länder zu freundschaftlicher Zusammenarbeit vereinigt.

Vorträge und Vorlesungen

Der Professor für innere Medizin, Dr. Erich Leschke (Berlin), hat eine Einladung zur Abhaltung von Vorträgen an der Medizinischen Akademie in Argentinien angenommen. — Der Professor für Geschichte, Dr. Alfons Dopsch (Wien), hält zurzeit auf Einladung des „Instituts für Vergleichende Kulturforschung" an der Universität Oslo Gastvorlesungen über „Die Geschichte der sozialen und wirtschaftlichen Verhältnisse der Bauern in den österreichischen Alpenländern".

Auszeichnungen

Zu Ehrendoktoren wurden ernannt: Der Professor für Chemie, Dr. Georg von Hevesy (Freiburg i. Br.), von der Universität Kapstadt. — Der Professor für südafrikanische Pflanzenkunde, Dr. Rudolf Marloth (Kapstadt), von der naturwissenschaftlich-mathematischen Fakultät der Universität Heidelberg.

Fünfundzwanzig Jahre Dozent in Zürich

Am 15. Oktober 1929 beging in Zürich der Professor der Theologie, Dr. Arnold Meyer, sein 25 jähriges Jubiläum als Dozent der Universität Zürich. Professor Meyer ist Reichsdeutscher und das Haupt der deutschen Kolonie in Zürich.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade, Berlin N 65.

Digitized by Google

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19 470 oder an die Direction der Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden.

„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 20. November 1929 Nr. 33

Inhaltsverzeichnis: Die samothrakischen und eleusinischen Mysterien der klassischen Zeit, Prof. Dr. Otto Kern, S. 381 / Die mittelalterliche Saga Grönlands im Lichte der neuesten archäologischen Ausgrabungen, Dr. Poul Nörlund, S. 382 / Unsre Stellung zu Lachmanns Nibelungenlehre, Prof. Dr. Andreas Heusler, S. 383 / Wesen und Verbreitung des Feudalismus, Prof. Dr. Otto Hintze, S. 384 / Das Zonenunternehmen der Astronomischen Gesellschaft, Prof. Dr. Richard Prager, S. 385 / Kristalleigenschaften und Kristallisationsbedingungen, Prof. Dr. Adolf Smekal, S. 385 / Neuere Forschungen über die Qualitätsfragen beim Weizen, speziell über die Backfähigkeit, Prof. Dr. Paul Holdefleiß, S. 387 / Organisatoren in der tierischen Entwicklung, Prof. Dr. Hans Spemann, S. 388 / Eine Arzneimittellehre des arabischen Geographen Edrisi, Dr. med., Dr. phil. h. c. Max Meyerhof, S. 388 / Eine deutsche Expedition in das Hinterland von Liberia, Dr. Paul Germann, S. 390 / Technik/Erfindungen, S. 390 / Literatur-Uebersicht, S. 391 / Personalnachrichten, S. 391 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 392

UNIVERSITY OF CALIFORNIA LIBRARY

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Die samothrakischen und eleusinischen Mysterien der klassischen Zeit

Von Prof. Dr. Otto Kern, Universität Halle

Schon im Altertum hat man die eleusinischen, samothrakischen und orphischen Weihen als die wichtigsten zusammengestellt. Während die eleusinischen fast nur an den Ort ihrer Entstehung, an Eleusis in Attika, gebunden sind, haben sich die samothrakischen von der einsamen Insel im Thrakischen Meere, namentlich von der Zeit der Ptolemäer ab an den Küsten und auf den Inseln des Ägäischen Meeres weit verbreitet, und ihre Kultstätten kann man da als Rettungsstationen bezeichnen, da die Kabiren schon vom fünften Jahrhundert ab vor allem als Seegötter, als Retter zur See, verehrt wurden. Die orphischen Weihen haben von Anbeginn an keinen festen Kultort gehabt. Keine Tempel kündeten von ihnen. In heiligen Häusern feierte man die Mysterien des Orpheus, und ihre Lehren wurden durch Wanderprediger verbreitet. Früh fanden sie auch in Unteritalien Eingang. So kann man für sie kaum neue Kenntnis aus Ausgrabungen und archäologischen Funden erhoffen, wenn auch hier und da Inschriften Neues gebracht haben. Aber sowohl für die eleusinischen Mysterien als auch für die der Kabiren haben Ausgrabungen neue Aufklärung gebracht, und es ist zu erwarten, daß es damit noch nicht zu Ende ist.

Es ist Alexander Conze's großes Verdienst, daß der Spaten in Samothrake im Heiligtum der „Großen Götter", wie die Kabiren dort in allen Urkunden heißen, schon in den siebziger Jahren des vorigen Jahrhunderts angesetzt wurde. Wenn auch der Ertrag für die Kenntnis der Mysterien selbst nur gering war, so wurde doch die Anlage des Heiligtums und seine Ausgestaltung in der Ptolemäerzeit sofort klar. Der Fund der Opfergruben war auch nichts Geringes für die Erkenntnis des Wesens der Kabiren. Ihre chthonische Natur war dadurch festgestellt. Die fremden Götter, die Eduard Meyer soeben wieder[1]) als phönikische Dämonen angesprochen hat, sind mächtige Naturgottheiten gewesen, auf die auch die Verehrung des Phallos hinweist. Zu Seegöttern sind sie im Laufe der Jahrhunderte geworden, was unzweifelhaft mit der gefährlichen Lage Samothrakes im Thrakischen Meere zusammenhängt, aber auch ihrem Wesen durchaus nicht widerspricht: denn nach der Auffassung des griechischen Kultus ist das Wasser ein chthonisches Element, ist doch auch Poseidon nicht zuerst der Gott des Meeres, sondern vielmehr ein chthonischer Gott, der Gott der fließenden Gewässer auf der Erde, gewesen. Von Samothrake aus, wo noch mehr in die Tiefe gegraben werden müßte, um den Ursprung der Großen Götter endgültig festzustellen, hat sich der Kabirenkult weithin verbreitet, nicht nur nach den Nachbarinseln Lemnos und Imbros, sondern nach vielen Küstenstätten der Ägäis, an denen sie oft den Dioskuren gleichgesetzt wurden, die auch als Retter zur See galten. Für die Mysterienforschung wichtiger als die samothrakischen Ausgrabungen wurden Ende der achtziger Jahre die auf Paul Wolters' Anregung hin ausgeführten Untersuchungen im Kabirion bei Theben, deren endgültige Publikation seit langen Jahren ein Desiderat unserer Wissenschaft ist. Die Opfergruben im Tempel fanden sich auch hier. Wichtiger aber noch war die neue Erkenntnis, daß den Mittelpunkt des Kultus die Verehrung des Kabirenvaters mit seinem Sohne, dem Pais, bildete, daß die meisten Weihgeschenke gerade diesem göttlichen Knaben galten, dem die Bauern der Umgegend ihre Gaben, z. T. auch Nachbildungen von Spielzeug, brachten. Auch das war wichtig, daß man den Anschluß der fremden Götter an Thebens Hauptgott, an Dionysos, sofort erkannte und weiter erschließen konnte, daß sie sich in Lemnos an Hephaistos, in Samothrake an Hermes anlehnten. Soweit man aus den zahlreichen im thebanischen Kabirion gefundenen Weihgeschenken schließen kann, haben an den dort gefeierten Mysterien nur Männer teilgenommen, während die Frauen das Heiligtum der Demeter Kabiria besuchten, dessen Stelle man längst gefunden hat. Seine Ausgrabung, für die ich seit vielen Jahrzehnten ständig werbe, ist ein dringendes Bedürfnis der Mysterienforschung. Möchte sich endlich der Mäcen finden, der es befriedigt! Wie in allen Mysterien der alten Welt, spielten die Sühnungen auch in den Kabirweihen eine große Rolle. Denn alle Mysterien bahnen den Weg zu einem neuen Leben, und es ist außerordentlich bedeutsam, daß die Institution der Beichte zum ersten Male für Samothrake bezeugt ist und zwar schon am Ende des fünften Jahrhunderts für Lysander, der sich dort einweihen ließ.

In Eleusis hat die athenische Archäologische Gesellschaft unter der Leitung von Demetrios Philios, dem unser großer Wilhelm Dörpfeld als Architekt beigegeben war, den berühmten Weihesaal freigelegt, in dem

[1]) Sitzungsber. d. Preuß. Akad. d. Wiss. 1929, S. 205 f.

Digitized by Google

etwa ein Jahrtausend lang die eleusinischen Mysterien stattgefunden haben. Wir sind glücklich, daß jetzt ein Deutscher, Ferdinand Noack in Berlin, seine Aufnahme des Telesterions veröffentlicht hat. Ein mühevolles, entsagungsreiches Werk ist hier zum Abschluß gelangt. Wir staunen darüber, daß es ein Einzelner vollenden konnte, ein Gelehrter, der hier zugleich Architekt und Zeichner, Philolog und Archäolog war. Die Ausgrabungen in Eleusis sind von der Archäologischen Gesellschaft in Athen seit Jahren wieder aufgenommen worden; aber für das Telesterion, den großen Weiheraum, werden neue Ergebnisse kaum mehr gewonnen werden. Da hat Noack alle Phasen des Baus von der ältesten Zeit an bis in die römische Zeit genau verfolgt und im Bilde deutlich gemacht. Wir lernen nicht nur Positives, sondern auch Negatives. So reicht der Bau nicht in die sogenannte mykenische Zeit hinauf, wie man bisher annahm. Ein zweites Stockwerk hat es nie gegeben, sondern nur Emporen. Das Kultbild der beiden Göttinnen kann in dem Säulenwalde des Telesterions nicht gestanden haben. Dramatische Aufführungen in unserem Sinne haben in ihm nie stattgefunden. In Einzelheiten wird man mit Noack streiten können. Ich habe mich z. B. gegen seine Auffassung des vielberufenen Opaions in der Mainummer der Orientalistischen Literaturzeitung wenden müssen. Auch über den Verlauf der Mysterienfeier wird man manches gegen Noack einwenden können. Da wird aber das Urteil immer schwankend bleiben, bis wir nichts Genaueres über die kleinen Mysterien in Agra, die die Vorbereitung auf die großen in Eleusis waren, wissen. Ich freue mich aber, daß Noack der fundamentalen Entdeckung Alfred Körte's zustimmt, daß das Sakrament der Mysterien in der Berührung einer Nachbildung des Mutterschoßes bestand. Hiergegen hat Ludwig Ziehen[2]), wie mir scheint, unberechtigte Zweifel geäußert. Was uns jetzt für die Mysterienforschung nottut, ist ein Urkundenbuch von Eleusis, das alle Schriftquellen, alle archäologischen Funde, an denen das kleine Museum durch die Grabungen von Kuruniotis von Tag zu Tag reicher wird, alle Inschriften umfaßt, von denen noch manche sehr wichtige unediert sind, wie jene eben veröffentlichte, aus der hervorgeht, daß das Allerheiligste im Telesterion aus Mauerwerk bestanden hat, obwohl davon keine Spur auf dem Ruinenfelde zu sehen ist. Die Zerstörung des eleusinischen Weihesaales ist durch den Fanatismus der Christen und den Vandalismus der Scharen Alarichs ungeheuer gewesen. Von dem Tempel der Demeter ist sehr wenig mehr vorhanden; von dem Altar, den schon der sogenannte homerische Hymnos auf die eleusinische Demeter erwähnt, keine Spur. Um so dankbarer müssen wir der Ἀγαθὴ Τύχη sein, die uns kürzlich die köstliche Gestalt eines fliehenden Mädchens wiedergeschenkt hat, die wahrscheinlich zu dem Giebelschmuck des peisistratischen Tempels gehörte, veröffentlicht von Ernst Buschor in Werner Jaegers Antike[3]).

Die mittelalterliche Saga Grönlands im Lichte der neuesten archäologischen Ausgrabungen[1])

Von Dr. Poul Nörlund, Nationalmuseum Kopenhagen

Außerhalb Skandinaviens ist wohl die mittelalterliche Saga Grönlands den meisten gänzlich unbekannt. Und doch gehört ihr Ausgangspunkt, die Kolonisation in der Zeit kurz vor dem Jahr 1000, zweifellos zu den glänzendsten arktischen Taten unserer ganzen Geschichte. Dem Werke Erichs des Roten gegenüber müssen sich alle modernen arktischen Expeditionsführer beugen. Er hat die Lebensbedingungen des Landes erforscht, die übermenschlichen Schwierigkeiten des gefahrvollen Segelns in den von Eis gefüllten Fahrwassern überwunden und die Kolonisierung mit isländischen Freunden und Gefolgsmännern organisiert und durchgeführt — darunter die Ueberführung von Haustieren: Pferden, Kühen, Schweinen, Schafen und Ziegen und einer Menge von Gebrauchsgegenständen in den offenen Booten, die allein zur Verfügung standen. Ein Freistaat von loser Organisation wurde nach dem Vorbild der isländischen Republik gebildet.

In den tiefen Fjorden der südlichen Westküste Grönlands blühten zahlreiche Bauernhöfe empor, im ganzen wenigstens 300. Bei den größten wurden auch Kirchen gebaut, und um für die Erhaltung des Christentums besser sorgen zu können, wurde in der ersten Hälfte des 12. Jahrhunderts auf Wunsch der Grönländer ein selbständiges grönländisches Bistum errichtet. Den Bischof ernannte das Kapitel des Erzstiftes zu Drontheim; er oder der stellvertretende Priester war der Leiter der grönländischen Gesellschaft, auch nachdem sich die kleine Republik in der Mitte des 13. Jahrhunderts der norwegischen Krone untergeordnet hatte.

Bei den archäologischen Untersuchungen systematischer Art, die wir von Dänemark aus in den letzten Jahren unternommen haben, und zwar 1921 und 1926, konzentrierten wir uns auf die beiden großen Plätze: Herjolfsnes, das als der Handelshafen, wo die fremden Schiffe mit ihren Waren einliefen, zu charakterisieren ist, und Gardar den Bischofssitz mit dem Dom — in dem ein Bischofsgrab gefunden wurde — und den größten landwirtschaftlichen Anlagen, die je in Grönland existiert haben.

Gardar ist, wie man gesagt hat, eine ganze Stadt in Ruinen, leider sehr zerstört, weil die jetzigen Bewohner mehrere Menschenalter hindurch von den Stätten Steine für ihre Hütten fortgeschleppt haben. Im ganzen umfaßte die Anlage gegen 60 verschiedene Gebäude, sodaß dieser Betrieb an Umfang den allergrößten isländischen Höfen gleichkam. Von besonderem Interesse für die archäologische Forschung war die Untersuchung des Wohnhauses des Bischofshofes, dessen Entwicklung wir durch verschiedene Typen klarlegen können. Ursprünglich, im 12. Jahrhundert, als ein Langhaus von altertümlichem Charakter angelegt, wurde es später, wahrscheinlich im 13. Jahrhundert oder um 1200, in ein sogenanntes Ganghaus umgebildet, in welchem sich die Haupträume zu beiden Seiten eines Mittelganges verteilten. Auffallend für so späte Zeiten war, daß in der Küche die Kochstellen als Gruben in der Erde gebildet waren. Von den Räumen ist noch besonders der Saal hervorzuheben, dessen Flächenareal (130 m²) sich mit den größten Festräumen der gleichzeitigen skandinavischen Schlösser vergleichen läßt.

Die ausgedehnten Kuhställe gaben für über 100 Kühe Platz, und unter den übrigen Ruinen befand sich auch eine kleine Schmiede, bei der wir Schlacken fanden, die nach den Untersuchungen des dänischen Geologen Dr. Niels Nielsen einen unzweideutigen Beweis dafür geben, daß die alten Nordmänner in Grönland es selbst vermocht haben, aus Raseneisenstein Eisen zu gewinnen, und diese Kunst in derselben Weise ausgeübt haben, wie es in Skandinavien und auf Island der Fall war.

Die verhältnismäßig große Anlage des Bischofshofes zeigt uns, daß auf den günstigsten Plätzen für eine ausgedehnte Landwirtschaft Raum zu finden war. Diese Wirtschaft ist selbstverständlich immer nur dürftig gewesen, doch brauchten die Bauern nicht zu hungern. Milch und Fleisch war in reichlicher Menge vorhanden, und die Schafe gaben ihnen den Rohstoff für ihre wollenen Kleider. Außerdem waren ausgezeichnete Möglichkeiten für die Jagd da, sowohl auf dem Lande als auch besonders auf dem Meer. In dieser Beziehung waren die Verhältnisse hier viel günstiger als auf Island: Renntiere und Füchse mit kostbarem Fell, Seehunde, Walfische und besonders Walrosse, deren dicke Haut für

[2]) Gnomon V 1929, S. 155 ff.
[3]) II, 1926, Tafel 13.
[1]) Auszug eines Vortrages, gehalten auf der nordisch-deutschen Woche in Kiel (1929).

Digitized by Google

Schiffstaue verwendet wurde und deren kostbare Zähne, in ganz Nordeuropa als guter Ersatz für das schwer zugängliche Elfenbein sehr geschätzt waren. Diese Exportartikel haben es den Grönländern ermöglicht, Jahrhunderte hindurch die Schiffsverbindung mit Europa aufrechtzuerhalten. Sie selbst hatten nur in den ersten Zeiten genügend große Schiffe, um den Atlantischen Ozean überqueren zu können; später waren sie ausschließlich auf den Schiffsverkehr und die Gewinnsucht der norwegischen Kaufleute angewiesen. In dieser Zeit ist besonders der grönländische Hauptexportartikel, der Walroßzahn, für die Einwohner dasselbe geworden, was einst in der Bronzezeit der Bernstein für den Norden und die baltischen Gegenden war: der Magnet, dessen Anziehungskraft die Fremden herbeilockte.

Wenn in nachkarolingischer Zeit das Handelsleben Europas wieder aufblühte, dann war, wie der belgische Geschichtsforscher H. Pirenne gesagt hat, eben „le commerce à longue distance", der Fernhandel, ein charakteristischer Zug. Es kam darauf an, seltene Waren in fernen entlegenen Gegenden aufzusuchen, um sie später zu hohen Preisen absetzen zu können. Je weiter die Reise des Kaufmanns war, desto vorteilhafter war sie auch. Die Grönlandsfahrten sind wie ein Paradigma für ein Handelsleben dieser Art.

Die stärksten Zeugnisse von der dauernden engen Verbindung zwischen Europa und Grönland bis ins 15. Jahrhundert hinein liefert der merkwürdige Kostümfund aus Herjolfsnes, den ich 1924 in „Meddelelser om Grønland", Vol. 67, publiziert habe, und der später mehrfach in der wissenschaftlichen Literatur besprochen worden ist. Die zweifellos in Grönland verarbeiteten Kapuzen, Hauben und Mützen, Rumpfkleider und Hosen entsprechen in allen Einzelheiten den europäischen Moden der Zeit, auch noch ohne jegliche nachweisbare lokale Anpassung. Für die europäische Kostümforschung, die sonst nur sehr dürftige Ueberreste von mittelalterlichen Trachtenstücken aus dem alltäglichen Leben hat, ist dieser Fund aus der gefrorenen grönländischen Erde von großem Wert.

Im Laufe des 15. Jahrhunderts ist die Schiffsverbindung mit Europa unterbrochen worden, und nach wenigen Menschenaltern sind die Kolonisten zugrunde gegangen, ohne daß wir im einzelnen ihrem Schicksal nachspüren können. Die letzten Einwohner von Herjolfsnes sind nach den scharfsinnigen Untersuchungen, die der dänische Anatom Professor Dr. Fr. C. C. Hansen an den dort gefundenen Skelettresten ausführte, verhungert. Es war ein Geschlecht von unnatürlich kleinen Menschen, mit allerlei Abnormitäten und Krankheiten belastet. Ob dies ein generelles Phänomen ist, wissen wir noch nicht.

Ebenso ist es eine noch ungelöste Frage, ob in irgendeiner Weise eine klimatische Aenderung die Lebensverhältnisse der grönländischen Bauern beeinflußt hat. Eine Verringerung der Jahrestemperatur scheint nicht nachweisbar zu sein, vielleicht hat aber ein Uebergang zu einem trockneren Klima stattgefunden. An sich ist es doch aller Bewunderung wert, daß sich die Siedlungen in diesen entlegenen Gegenden fünf Jahrhunderte hindurch behauptet haben.

Unsre Stellung zu Lachmanns Nibelungenlehre

Von Prof. Dr. Andreas Heusler, Universität Basel

Von „unserer Stellung" zu den Nibelungenfragen könnte man heute schwer reden — wäre das „unser" nicht als Pluralis majestaticus gemeint! Denn die Ansichten gehen wieder weit auseinander — mehr als vor 40 Jahren. Damals sah es so aus, als könnte man sich nach einem Menschenalter der Kämpfe die Friedenshand reichen. Beide Lager sollten ab- und zugeben: das Gute lag auch hier in der Mitte. Die Handschrift A war nicht die beste, aber zum Erschließen des Urtextes half sie mit; selbständige Kleinlieder im Wortlaut herausschälen, das ging nicht, aber ungefähr so wie diese Kleinlieder hätten doch wohl die Quellen des Epos ausgesehen, usf. Kurz, eine stark gemilderte, ihrer Paradoxien beraubte Lachmannlehre: auf dieser Mittelstraße sollte man sich einigen können.... Bald danach zeigte sich, daß es mit der Mittelstraße nichts war. Man mußte Lachmanns Kurs überall im Winkel von 180° verlassen. Schauen wir uns bei den heutigen Nibelungenforschern um, so wäre man versucht zu sagen: was sie noch einigt, ist der Widerspruch zu Lachmann auf der ganzen Linie. Ob sich ein Ausgleich der Lachmannischen und der Grimmischen Richtung vorbereite, wie Burdach 1927 glaubte, bleibe der Zukunft vorbehalten. Im letzten Jahrzehnt wenigstens hat keiner dieser Sterne den vielfältigen Lösungsversuchen vorgeleuchtet; wir wüßten nur eine Ausnahme zu nennen.

Eigentlich an jedem Punkte der Nibelungenforschung hat Lachmann Entscheidungen gefällt, die früher oder später als Fehlgriffe erschienen. Man nehme die Einschätzung der Handschrift A; die Ausscheidung von etlichen 800 „unechten" Strophen; die Zerteilung in 20 angebliche Lieder; die Stellung der Nibelungen-Klage zum Nibelungenlied; die Verwertung und Nichtverwertung der Thidrekssaga; die Herleitung der Siegfriedssage aus einem Göttermythus — um vom Versgeschichtlichen zu schweigen. Ausgegangen aber ist die Forschung überall von Lachmann. Er war der große Fragesteller, dank der Wucht seines kritischen Zugriffes, die ihn, den klassischen Philologen, von allen Deutschkundlern seiner Zeit abhebt. Lachmann kniet nicht vor dem Epos als religiösem Vermächtnis aus einer Zeit, da die Menschheit noch besser war. Dies war die „romantische" Stimmung. Wir finden sie bei Wilh. Grimm, bedingt bei seinem Bruder Jacob. Lachmann als Naturell war entschieden unromantisch; das tritt uns aus den Briefen an die Grimms hell entgegen. Er ist ein kühler Rationalist mit schwacher sinnlich-künstlerischer Genußfähigkeit. (Wunderbar bezeichnend die Aeußerung über die Matthäuspassion unterm 18. April 1832.) Aber als Zeitgenosse romantischer Geister ergreift er einige der romantischen Grundlehren; so den Satz, wofür Wilh. Grimm mit so viel Wärme kämpfte: ein „Volksepos" darf nicht von einem einzelnen erfunden sein. Das wäre die Anmaßlichkeit der weiland Vernünftler; es wäre ein crimen laesae majestatis an dem Volksgeist! So wenig Lachmann vor dieser Majestät erschauerte: er übernimmt die besagte Lehre. Bei ihm aber gewinnt sie den taghell scharfen Umriß: das große Dichtwerk ist aus zwanzig Liedern, nicht mehr noch weniger, zusammengetragen; die schöpferische Leistung verteilt sich auf 20 Kleindichter. In sehr verstandesmäßiger Umkleidung erscheint da der gefühlsmäßige Glaube an die dichtende Menge. Das Denkmal, wozu zwanzig Kleindichter beisteuerten, kann zur Not noch als „Volksepos" gelten; „Volkslieder" nennt ja auch Lachmann seine zwanzig Epenteile... Da hat in der Tat der Begriff Volksepos einen neuen Inhalt bekommen; aber wir wollen nicht sagen, die philologische Epenkritik Lachmanns und seiner Schüler habe den Begriff abgelöst durch den klareren des Heldenepos (Burdach). Noch Lachmanns Schüler, Müllenhoff, Scherer, Henning u. a., hielten an Namen und Begriff des Volksepos fest; konnte sich doch Müllenhoff zu dem urromantischen Satze Jacob Grimms bekennen: das Epos habe sich selbst gedichtet. Erst als man die Lachmannische Entstehungsgeschichte mit den Wurzeln entfernte, wurde der Weg frei, das Wachstum des Epos aufzuspüren und dem persönlichen Einsatz dessen beizukommen, den Lachmann geleugnet hatte: des Nibelungendichters.

Die Nibelungenfragen, die uns zur Stunde noch entzweien, liegen abseits von den Thesen, die Lachmann verfocht und worin ihm die Brüder Grimm zum Teil die Gefolgschaft verweigerten. Es sind zumeist Fragen,

Digitized by Google

die überhaupt erst nach den Voraussetzungen der jüngern Dichtungsgeschichte ins Sehfeld treten konnten. Die wichtigsten dürften etwa diese sein: Hatte die buchliche Heldenepik des Donaulandes rheinländische Vorgänger, deren Schöpfungen durch die erfolgreicheren Nachfahren ausgetilgt wurden? Hat erst unser Nibelungendichter die zwei Stoffteile, die Siegfried-Brünhildsage und den Burgundenuntergang, zum einheitlichen Werke verbunden? Gab es zu Teil I des Nibelungenliedes schon eine buchepische Vorstufe? Wie vieles aus der Nacherzählung der Thidrekssaga hat schon dem hochdeutschen Notepos gehört, wie vieles ist niederdeutsche oder nordische Zutat? Erkennt man Einfluß des französischen Daurel auf Siegfrieds Tod an? Hat ein isländisches Lied mit der eifersüchtigen Brünhild auf unsere Nibelungen herübergewirkt? Wie verhält sich die jüngere Brünhildsage (mit den Kampfspielen und dem verweigerten Beilager) zu den russischen Brautwerbermärchen? Dazu mehrere Fragen zweiter Ordnung, wie die nach der ursprünglichen Stelle des Namens Nibelunge; wann und woher die Ottonischen Markgrafen Gêre und Eckewart hereinkamen; ob Wolfram schon die Bearbeitung C* kannte. Wendet man sich der vorgeschichtlichen Gegend, der Entstehung der Ursagen, zu, dann sieht man sich vor einem ganzen Bündel von Fragen. Auch da wird man finden, daß wir aus dem Gesichtskreis der bahnbrechenden Meister vor hundert Jahren weit weg gekommen sind.

Wesen und Verbreitung des Feudalismus

Von Prof. Dr. Otto Hintze, Universität Berlin

Der Begriff des Feudalismus ist aus der Verfassungsgeschichte des fränkischen Reiches und seiner Nachfolgestaaten abgezogen, aber er wird auch auf andere europäische und außereuropäische Staatenbildungen angewendet. Es fragt sich, ob und mit welchen Gründen das gerechtfertigt werden kann. Manche Historiker und Soziologen gehen offenbar von der Voraussetzung aus, daß der Feudalismus ein reguläres Durchgangsstadium für die Verfassungsgeschichte aller Völker und Staaten sei. Es fragt sich, ob diese Ansicht auf haltbarer Grundlage beruht. Die terminologische Frage verquickt sich so mit einem sachlichen Problem.

Eine begriffliche Definition des Feudalismus läßt sich wegen seines historischen Charakters nicht geben, sondern nur eine idealtypische Konstruktion, die natürlich auf den Tatsachen der Verfassungsgeschichte des fränkischen Reiches und seiner Nachfolgestaaten beruhen muß. Dabei ist die statisch-substanzielle Ansicht der Feudalverfassung als eines förmlichen Systems von Einrichtungen zu unterscheiden von der dynamisch-funktionellen des Feudalismus als einer sich mehr oder minder vollständig auswirkenden Tendenz, eines Prinzips der Staats- und Ständebildung, das sich oft nur in Ansätzen bemerklich macht. Beide Betrachtungsweisen sind miteinander zu kombinieren, da sie sich nicht gegenseitig ausschließen, sondern ergänzen.

Man kann G. v. Below zugeben, daß „Feudalismus" ein weiterer Begriff ist, als das eigentliche „Lehnswesen", insofern man unter diesem lediglich das aus Vasallität und Benefizialwesen kombinierte Rechtsinstitut versteht; Feudalismus umfaßt außerdem noch die Institutionen der Grundherrschaft und der Immunität, sowohl in ihrer älteren fränkischen wie in ihrer späteren vornehmlich deutschen Gestalt der umfassenden Exemtionen. Es geht aber nicht an, mit Below den Feudalismus schlechtweg aufzufassen als einen Vorgang, durch welchen dem Reiche Untertanen im Wege der Mediatisierung unter Privatobrigkeiten entzogen werden — einmal, weil dieser verfassungspolitische Gesichtspunkt nur auf das Deutsche Reich allein zutreffen würde, dann aber auch, weil doch allgemein mit dem Begriff des Feudalismus auch die Vorstellung einer besonderen Kriegsverfassung und einer besonderen Wirtschafts- und Sozialverfassung verbunden ist. An die Stelle der Belowschen Unterscheidung von Lehnswesen und Feudalismus (die sich übrigens auch in keiner andern als der deutschen Sprache ausdrücken läßt), setze ich die Unterscheidung von drei Funktionen des Feudalismus, einer militärischen, einer ökonomisch-sozialen und einer verfassungspolitischen.

Vor allem aber ist ein volles Verständnis des Feudalismus nicht möglich, wenn man mit Below von der Ansicht ausgeht, daß schon das fränkische und das altdeutsche Reich ein wirklicher Staat in dem modernen Sinne eines staatsbürgerlichen Untertanenverbandes, einer Anstalt mit Rechtspersönlichkeit gewesen sei. Vielmehr zeigen Dokumente, wie Ludwigs des Frommen „Admonitio ad omnes regni ordines" gewisse Züge, die mit einer solchen Charakteristik nicht vereinbar sind: einen partikularischen Zug, der geradezu die Staatsgewalt zwischen dem König und den Partikularobrigkeiten verteilt, ein Ueberwiegen des persönlichen Elements der Herrschaft über das sachliche der Anstalten und Normen mit deutlicher Neigung zur Verdinglichung und Patrimonialisierung, statt zu rationaler Versachlichung, eine Verflechtung mit der Kirche, die das Reich von vornherein in die universale hierarchische Organisation des christlichen Abendlandes eingliedert und dem Gedanken der Souveränität den Weg versperrt. Diese Natur des Reiches aber, die Voraussetzung für die Entstehung des Feudalismus, ist das Ergebnis der romanisch-germanischen Kultursynthese, auf welcher der fränkische Staat beruht.

Der Feudalismus muß ebenso vom römischen Reich her als ein Auflösungs- und Regenerationsprozeß, wie von der germanischen Stammesverfassung her, als ein Prozeß der Anpassung an die universalen Aufgaben von Reich und Kirche, verstanden werden. In seiner Entstehung stellt er den Versuch dar, mit den zur Verdinglichung neigenden persönlichen Herrschaftsmitteln des germanischen Königtums und den von der Kirche übernommenen Resten römischer anstaltlicher Organisation im Reich zu regieren, dessen Größe in starkem Mißverhältnis zu den politischen Mitteln einer unentwickelten Zivilisation stand. Er besteht in dem Zusammenwirken eines militärischen, eines ökonomisch-sozialen und eines politischen Faktors: Entstehung eines berufsmäßigen ritterlichen Kriegerstandes auf Grund eines Status-Kontrakts (Vasallität und Beneficium); Entstehung einer durchgreifenden Ständescheidung (Ritter und Bauern) und einer grundherrlich-bäuerlichen Wirtschaftsweise, die dem ritterlichen Grundherrn eine arbeitsfreie Rente verschafft; Entstehung einer lokalen patrimonialen Obrigkeit des Ritters und anderer Privilegierter über die Bauern; bei schwacher Zentralgewalt wie in Deutschland auch Verwandlung der Aemter in Lehen, Zersplitterung und Patrimonialisierung der verdinglichten öffentlichen Gewalten, Durchbrechung des von Anbeginn locker gefügten Staatsverbandes; allgemein die Neigung zu einer neuen Staatenbildung oder wenigstens Verwaltungsorganisation auf schmalerer Basis, in engerem sozialen Kreise, aber mit intensiverem Betrieb als in dem alten, nur ganz extensiv zu verwaltenden Großreich; Neigung zur Ausbildung ständischer Verfassungen, die dann schon zum modernen Staat hinüberführen.

Nur wo diese drei Faktoren, die militärische, die ökonomisch-soziale, die politische, zusammenwirken, kann von Feudalismus im vollen Sinne, d. h. von einer Feudalverfassung im Sinne eines Systems, nicht bloß einer mehr oder minder wirksamen Tendenz, gesprochen werden. Das ist der Fall bei den Nachfolgestaaten des karolingischen Reiches (Frankreich und Deutschland, mit Teilen von Italien und Spanien, wozu unter gewissen Vorbehalten auch England hinzugerechnet werden kann), darüber hinaus aber nur noch in Rußland, dem arabischen und osmanischen Reich und Japan. Merkwürdigerweise zeigen gerade auch diese Staaten

Digitized by Google

einen ähnlichen weltgeschichtlichen Hintergrund von großartiger Kultursynthese wie das fränkische Reich, so daß man es wohl als eine historische Regel betrachten kann, daß Feudalismus sich nur dort in voller Ausbildung gezeigt hat, wo die reguläre Entwicklung von einer lockeren Stammes- und Sippenverfassung zu einer festen Staats- und Gesellschaftsordnung sich nicht, wie in den antiken Staaten, in unmittelbarem Uebergang vollzogen hat, sondern auf dem Umwege über eine imperialistische Großstaatsbildung, zu der eine besondere weltgeschichtliche Konstellation drängte. In Rußland und in den Islamstaaten erfolgte eine solche imperialistische Großstaatsbildung ähnlich wie beim fränkischen Reich durch Eroberung im Anschluß an die antike Kultur und Zivilisation (Byzanz, beziehungsweise auch Sassanidenreich), in Japan durch umfassende Rezeption der chinesischen gemäßigt-zentralistischen Regierungsweise der Tang-Zeit und der konfuzianischen Staatsphilosophie in der sogenannten Taikwa-Reform um die Mitte des 7. Jahrhunderts der christlichen Aera. In allen diesen Staaten hat der Feudalismus, der natürlich überall seine besonderen Züge zeigt, bis tief in das 19. Jahrhundert hinein bestanden. Man kann hier wie bei den romanisch-germanischen Völkern drei große Epochen unterscheiden: einen Frühfeudalismus, in dem der militärische, einen Hochfeudalismus, in dem der politische, und einen Spätfeudalismus, in dem der ökonomisch-soziale Faktor von überwiegender Bedeutung ist. Der militärische Feudalismus trägt in diesen Staaten einen überwiegend ministerialischen und pfründenartigen Zug; nur in Japan ist die vasallitische Treueverpflichtung sehr stark ausgebildet, vielleicht noch stärker als im Okzident. Dagegen finden wir in keinem der außereuropäischen Staaten eine ständische Verfassung, und auch in Rußland ist sie nicht zu voller Ausbildung gelangt (17. Jhdt.).

Was außerhalb dieses Kreises von Völkern und Staaten als Feudalismus angesprochen wird (in China, Indien, im alten Aegypten, aber auch in den nordgermanischen Staaten, in Polen und Ungarn) ist nur Ansatz und Tendenz, sei es zu einem politischen oder auch zu einem militärischen oder ökonomisch-sozialen Feudalismus, aber kein eigentliches System feudaler Verfassung, sondern mehr eine Verfassung stammstaatlicher Art.

Das Zonenunternehmen der Astronomischen Gesellschaft

Von Prof. Dr. Richard Prager, Sternwarte Berlin-Babelsberg

Die Grundlage zur Erforschung des Aufbaues des Universums bildet in erster Linie die Kenntnis der Bewegungen der Sterne. Nachdem sich im 19. Jahrhundert das Hauptinteresse der Astronomen von der Erforschung des Sonnensystems der Fixsternwelt zuwandte, war es daher das dringendste Bedürfnis, sich die Kenntnis der Bewegungen möglichst vieler Sterne zu beschaffen. Die im Jahre 1863 gegründete Astronomische Gesellschaft begann deshalb ihre Tätigkeit sofort damit, durch Zusammenfassung der Kräfte vieler Sternwarten einen Katalog aller Sterne des nördlichen Himmels bis herab zur neunten Größe zu schaffen. Zur Ableitung der Bewegungen, die wegen der großen Entfernung der Sterne scheinbar nur sehr klein sind, daher erst nach langer Zeit mit einiger Genauigkeit bestimmbar werden, ist nun, nachdem etwa ein halbes Jahrhundert seit den Beobachtungen zum ersten Katalog der Astronomischen Gesellschaft verflossen ist, eine Neubestimmung der Oerter dieser Sterne notwendig. Auch diesmal hat die Astronomische Gesellschaft die Organisation des Unternehmens übernommen. Während aber das erste Mal alle Beobachtungen am Meridiankreis, in schmalen Deklinationszonen, ausgeführt wurden, was eine lange Dauer der Beobachtungen und eine unerwünschte Verzögerung der ganzen Arbeit mit sich brachte, wird diesmal in weitem Umfange die inzwischen zu außerordentlicher Vollkommenheit entwickelte Astrophotographie mitherangezogen. Für die Aufnahmen verwendet man Refraktoren, die auf einer Platte ein Feld von 25 Quadratgrad abbilden. Um die Sterne auf einer solchen Platte zu vermessen, was unter besonders konstruierten Meßmikroskopen geschieht, braucht man als Fixpunkte nur die Kenntnis weniger Sternörter, die am Meridiankreis bestimmt werden. Die Zahl der Meridianbeobachtungen wird dadurch auf den zehnten Teil vermindert. Für die photographischen Beobachtungen braucht man nur eine sehr geringe Zeit in den kostbaren klaren Nachtstunden und die Ausmessung hinterher kann bei jedem Wetter zu beliebiger Zeit vorgenommen werden. Beim ersten Katalog zogen sich die Beobachtungen über nahezu 40 Jahre hin; diesmal ist durch sorgfältige Disposition und Auswahl nur solcher Sternwarten, die für rechtzeitige Fertigstellung der Beobachtungen eine gewisse Gewähr boten, dafür gesorgt, daß die Beobachtungen am Himmel in 4 Jahren vollständig durchgeführt werden können. Von deutschen Sternwarten beteiligen sich Berlin-Babelsberg, Bonn, Breslau, Hamburg-Bergedorf, Heidelberg und Leipzig, vom Ausland die russische Hauptsternwarte in Pulkowo. Programmgemäß haben die Beobachtungen am 1. Januar 1928 begonnen, und jetzt läßt sich bereits übersehen, daß bei den meisten der beteiligten Sternwarten mehr, zum Teil viel mehr als die Hälfte des Programms erledigt ist, so daß die in Aussicht genommene Frist innegehalten werden wird.

Die Bearbeitung des gesamten Materials wird von einer Zentralstelle, dem Astronomischen Recheninstitut in Berlin-Dahlem, ausgeführt werden, so daß die Sicherheit vorhanden ist, daß ein homogener, der größtmöglichen Genauigkeit der heutigen Beobachtungstechnik entsprechender Katalog in 10 Jahren in Händen der Astronomen sein wird.

Auf Einzelheiten soll hier nicht weiter eingegangen werden. Erwähnt sei nur, daß der neue Katalog nicht nur alle Sterne des alten enthalten wird, sondern noch einige Tausend mehr, die an sternarmen Gegenden des Himmels aus schwächeren Größenklassen hinzugefügt werden. Im ganzen werden es etwa 150000 Sterne sein.

Der Katalog umfaßt nur Sterne des nördlichen Himmels, für die Südhalbkugel wird ein ähnlicher Katalog vorläufig ein frommer Wunsch bleiben müssen, da die Beobachtungen, die dem ersten nördlichen Katalog entsprechen, zum Teil erst vor nicht langer Zeit, zum Teil überhaupt noch nicht gemacht worden sind.

Kristalleigenschaften und Kristallisationsbedingungen

Von Prof. Dr. Adolf Smekal, Universität Halle a. S.

Die Eigenschaften der wirklichen Kristalle („Realkristalle") zerfallen in zwei Gruppen, je nachdem sie allein auf Grund des Kristallgitterbaues eine qualitative und quantitative Erklärung finden können oder nicht. Als reine Gittereigenschaften in diesem Sinne sind nach Untersuchungen von v. Laue, Debye, sowie namentlich Born und seinen Mitarbeitern gesichert: die Gitterstrukturen selbst (d. h. Dichten und Gitterabstände), der chemische Energieinhalt, ferner die elastischen, thermischen und eine Reihe optischer Kristalleigenschaften (z. B. die Dispersion). Ein Kristall beliebiger Größe mit ideal regelmäßigem Gitterbau („Idealkristall") würde also hinsichtlich dieser Eigenschaften mit dem entsprechenden wirklichen Kristall übereinstimmen. Bezüglich aller übrigen Eigenschaften jedoch zeigen Idealkristall und Realkristall bedeutende, insbesondere auch grundsätzliche Verschiedenheiten. Der Idealkristall ist spröde und besitzt eine mehrhundertmal größere mechanische Kohäsion als der bildsame Realkristall; die elektrische Ionenleitung sowie die Diffusionsvorgänge verlaufen in Realkristallen etwa millionenmal rascher als in den Idealkristallen. Schließlich findet sich bei den Realkristallen ein lang-

Digitized by Google

welliges Spektralgebiet von charakteristisch geringem Absorptionsvermögen, das nach Gudden und Pohl mit inneren lichtelektrischen Wirkungen (lichtelektrischer Leitung, Kristallfärbungen) verknüpft ist und am Idealkristall überhaupt nicht vorhanden sein würde. Von grundsätzlicher Bedeutung ist, daß das Ausmaß jeder dieser zuletzt genannten Kristalleigenschaften sich verändert zeigt, wenn man die Kristalle geeigneter Wärmebehandlung („Tempern") unterwirft, wenn anstatt eines vollkommen ausgebildeten, chemisch reinsten Einkristalles ein geringfügig verunreinigter oder plastisch verformter Kristall oder ein vielkristallines Kristallaggregat geprüft wird. Die reinen Gittereigenschaften können demgegenüber durch Temperung, geringfügige Verunreinigung, plastische Verformung oder Kornverfeinerung nicht beeinflußt werden.

Die den Ideal- und Realkristallen gemeinsame Gruppe der reinen Gittereigenschaften ist demnach „unempfindlich" gegen geringfügige mechanische, thermische oder chemische Störungen des Kristallbaues. Die „empfindlichen" Eigenschaften der Realkristalle besitzen dagegen sowohl bezüglich ihrer Maßzahlen als auch ihrer „Empfindlichkeit" jedenfalls keine Analoga bei den Idealkristallen, sie sind Nicht-Gittereigenschaften.

Die grundsätzliche Aufklärung des zunächst rätselhaften Zusammenbestehens „unempfindlicher" und „empfindlicher" Kristalleigenschaften bei den wirklichen Kristallen wurde durch mehrfache, voneinander unabhängige Nachweise dafür ermöglicht, daß selbst die reinsten, vollkommensten Kristalle bereits innerhalb submikroskopischer Raumteile keinen ideal regelmäßigen Gitterbau besitzen. Für das elektrische Ionenleitvermögen und die lichtelektrisch bedingten Kristallfärbungen konnte ferner in allen Einzelheiten experimentell belegt werden, daß ihre Träger Kristallbausteine sind, die nicht am Gitterbau der Kristalle teilnehmen[1]) und deren Anzahl durch Temperung, geringe Verunreinigung, plastische Verformung und Kornverfeinerung geändert, im allgemeinen vermehrt wird[2]). Der Realkristall besitzt somit nur innerhalb amikroskopischer Raumteile den regelmäßigen Gitterbau und die Eigenschaften des Idealkristalls; hin und wieder finden sich Abweichungen vom Gitterbau, die wahrscheinlich hohlraumartigen Charakter besitzen. Die von den „Gitterbausteinen" abweichend gelagerten Kristallbausteine sind merklich energiereicher, sind „lockerer" gebunden und wurden darum als „Lockerbausteine" bezeichnet; sie bilden nur einen sehr geringen Bruchteil (10^{-4} bis 10^{-6}) aller Kristallbausteine und die von ihnen besetzten „Lockerstellen" (Kristallbaufehler) sind statistisch merklich gleichförmig über das Kristallvolumen verteilt.

Das zahlenmäßig bedeutende Ueberwiegen der Gitterbausteine über die Lockerbausteine erklärt zwanglos die vollkommene Uebereinstimmung der Ideal- und Realkristalle hinsichtlich aller reinen Gittereigenschaften, sowie die „Unempfindlichkeit" der letzteren gegen geringfügige Störungen des Kristallbaues. Hängen die übrigen Kristalleigenschaften demgegenüber von den Lockerbausteinen ab, dann sind sie als Nicht-Gittereigenschaften verständlich geworden, und ihre „Empfindlichkeit" beruht auf der nachgewiesenen Veränderung der Lockerbausteinanzahlen durch die früher aufgezählten Störungseingriffe.

Die Entstehung der „Lockerstellen" im ungestörten, chemisch einheitlichen Realkristall kann praktisch nur anläßlich der Kristallbildung stattfinden. Ist dies zutreffend, dann muß es durch Aenderung der Kristallisationsbedingungen möglich sein, Kristalle gleicher chemischer Beschaffenheit mit verschieden zahlreichen und verschieden beschaffenen Lockerstellen herzustellen. Solche Kristalle müßten hinsichtlich aller „unempfindlichen" Eigenschaften miteinander übereinstimmen, hinsichtlich ihrer „empfindlichen" Eigenschaften jedoch Verschiedenheiten besitzen können. Aus der Literatur entnommene Angaben sowie eigens angestellte experimentelle Untersuchungen haben diesen Folgerungen in allen Punkten recht gegeben.

Zur Feststellung möglichst großer Verschiedenheiten eignen sich besonders Salzkristalle, die sowohl aus Lösung (tiefe Temperaturen, kleine Wachstumsgeschwindigkeiten) als auch aus dem Schmelzflusse (hohe Temperaturen, große Wachstumsgeschwindigkeiten) erhalten werden können. Die Zerreißfestigkeit von Schmelzflußkristallen des Steinsalzes bei Zimmertemperatur beträgt im Mittel 312 g/mm², jene von natürlichen Lösungskristallen 472 g/mm²[3]). Ebenso ist die Güte der Spaltbarkeit merklich verschieden; bei Schmelzflußkristallen von Bleichlorid fanden Lorenz und Eitel sogar eine Spaltebenenrichtung, die bei den Lösungskristallen nicht beobachtet ist. Cadmium-Schmelzflußkristalle, die mit verschiedenen Wachstumsgeschwindigkeiten entstanden waren, ergaben nach Boas und E. Schmid gesetzmäßig verschiedene Streckgrenzen. Das elektrische Dauerleitvermögen von Schmelzflußkristallen des Steinsalzes erwies sich bei 20 und 90° C vielhundertmal größer als jenes der Lösungskristalle[4]), ähnliche Verschiedenheiten gelten für die Diffusionsvorgänge. Die langwellige lichtelektrisch wirksame Kristallabsorption[5]) und das Färbungsvermögen der Alkalihalogenide durch Bestrahlung[6]) sind bei Schmelzflußkristallen um ein Vielfaches intensiver als bei den Lösungskristallen. Verschiedenheiten geringeren Grades wurden schließlich von Eucken und Kuhn an Steinsalz für das Wärmeleitvermögen festgestellt. An Wismut-Einkristallen fand Kapitza verschiedene Werte des elektrischen Leitvermögens, je nachdem ob die Kristalle spannungsfrei oder unter Zugbeanspruchung stehend gewachsen waren.

Die aufgezählten Beobachtungsergebnisse zeigen, daß ein bedeutender Einfluß der Kristallisationsbedingungen tatsächlich bei sämtlichen „empfindlichen" Kristalleigenschaften nachgewiesen ist; sogar nur wenig „empfindliche" Eigenschaften, wie das Wärmeleitvermögen und die metallische Elektronen-Leitfähigkeit, zeigen den Effekt deutlich, obgleich das Vorhandensein von Lockerstellen für ihren Mechanismus nur von sekundär-störendem Einflusse ist. Alle „reinen" Gittereigenschaften von Schmelzfluß- und Lösungskristallen stimmen dagegen, ihrer allgemeinen „Unempfindlichkeit" entsprechend, miteinander überein. Für die Dichte wurde dies an Steinsalz besonders festgestellt[7]), ebenso durch Gingold für die Röntgeninterferenzen. Die Lösungswärmen von NaCl und KCl aus Lösung und aus Schmelze sind nach Präzisionsmessungen von Cohen und Kooy innerhalb der Fehlergrenzen identisch, gleicherweise die Lösungsgeschwindigkeiten von Schmelzfluß- und Lösungseinkristallen des NaCl[8]). Die Uebereinstimmung der optischen Dispersion von Schmelzfluß- und Lösungskristallen wurde für Sylvin von Gyulai nachgewiesen.

Durch Färbungsversuche an Alkalihalogeniden ist für übereinstimmende höchste chemische Reinheit festgestellt, daß desto mehr Lockerbausteine vorhanden sind, je größer die Wachstumsgeschwindigkeit der Kristalle bei festgehaltener Kristallisationstemperatur und je höher die Kristallisationstemperatur bei merklich übereinstimmender Wachstumsgeschwindigkeit ist. Ein direkter Ver-

[1]) Vgl. z. B. A. Smekal, ZS. f. Phys. 55, 289, 1929, wo auch die früheren einschlägigen Veröffentlichungen zu allen Einzelheiten angegeben sind.

[2]) Siehe zuletzt F. Quittner und A. Smekal, ZS. f. phys. Chem. (B) 3, 162, 1929.

[3]) Noch unveröffentlichte Versuche von F. Blank.

[4]) A. Smekal und F. Quittner, Verh. D. Phys. Ges. (3) 9, 37, 1928; F. Quittner, ZS. f. Phys. 56, 597, 1929; J. Gingold, ZS. f. Phys. 50, 633, 1928.

[5]) Vgl. R. Hilsch, ZS. f. Phys. 44, 421, 1927; M. Forro, ZS. f. Phys. 56, 534, 1929.

[6]) Literatur siehe ZS. f. Phys. 55, 289, 1929, sowie noch unveröffentlichte Versuche von F. Blank und A. Smekal.

[7]) Unveröffentlichte Versuche von F. Blank.

[8]) Noch unveröffentlichte Versuche von H. Deipenwisch.

Digitized by Google

gleich zwischen Schmelzfluß- und Lösungskristallen hinsichtlich des Mechanismus der Lockerstellenbildung im einzelnen ist allerdings nicht ohne weiteres möglich, auch bedarf die Tragweite der noch unvermeidbaren minimalen Verunreinigungsreste für die Lockerstellenbildung noch tiefergehender Untersuchungen. Immerhin darf nach den Erfahrungen an Schmelzflußkristallen bereits als unzweifelhaft angesehen werden, daß die Lockerstellenbildung auch unabhängig von verunreinigenden Fremdbausteinen der Realkristalle erfolgt und daß die „Fehlbindung" der Lockerbausteine beim Kristallisationsvorgang mit dem statistisch-ungeordneten Charakter der thermischen Molekularbewegung zusammenhängt. Die Existenz der Lockerstellen in den Realkristallen kann daraufhin gewissermaßen als eine Art „gefrorene" Brownsche Molekularbewegung angesehen werden.

Neuere Forschungen über die Qualitätsfragen beim Weizen, speziell über die Backfähigkeit

Von Prof. Dr. Paul Holdefleiß, Universität Halle a. S.

Man sieht in der neueren Zeit in besonderem Maße ein, daß die Qualitätsfrage in vielen Produktionsgebieten, besonders aber auch bei den landwirtschaftlichen Produkten, noch eine größere Rolle spielt, als man vielfach annahm. Im besonderen ist für Deutschland die Frage wichtig, wie weit unter den zahlreichen angebauten Weizensorten doch vielleicht eine oder die andere zu finden ist, die in der Qualität mit einigen der besten des Auslandes in Wettbewerb treten kann. Dabei ist zu berücksichtigen, daß nicht, wie es in manchen Kreisen der Verarbeitungsindustrie ausgesprochen wird, aller ausländischer Weizen in der Qualität gleich gut ist, sondern daß es in den großen Weizenbaugebieten der Erde naturgemäß auch in dieser Beziehung große Unterschiede gibt. Es sei nur daran erinnert, daß in Kanada der Manitoba-Weizen als einer der besten gilt, der auch nach unseren neueren Prüfungen weit über die anderen emporragt. Andererseits gibt es aber auch in den Vereinigten Staaten in dieser Beziehung große Unterschiede, besonders zwischen dem äußersten Nordwesten und den Mittelstaaten. Ebenso sind auch in Argentinien und Ungarn die Qualitäten des erzeugten Weizens verschieden. Da wir in Deutschland sehr viele Weizensorten, sowohl bessere als auch schlechtere, anbauen und da bei uns eine große Zahl von sorgfältigen Pflanzenzüchtern sich speziell auch mit dem Weizen beschäftigt, so ist die Frage einer richtigen Feststellung der Qualität und die Beurteilung der dabei angewandten Methoden von großer Wichtigkeit. Auch im Ausland, besonders in den Vereinigten Staaten von Nord-Amerika, arbeitet man sehr intensiv an diesen Fragen und zum Teil in besonders dafür eingerichteten staatlichen und Zentralinstituten. Man hat auch schon verschiedene für Amerika bedeutsame Ergebnisse erzielt. Ebenso arbeitet man in Schweden speziell in der überall bekannten Pflanzenzuchtanstalt von Svalöf mit großem Interesse daran.

Es handelt sich im besonderen um die Backfähigkeit des Weizens. Zunächst also nicht um die Verwendung des Weizens zu Brauzwecken oder zur Stärkefabrikation. Bei der Backfähigkeit kommt es darauf an, in welcher Weise bei der Teigbereitung das Mehl sich mit dem Wasser verbindet, ob es sich mit viel oder weniger Wasser überhaupt verbinden kann und sodann, daß es ein qualitativ gutes Gebäck liefert. Nachdem an den Landwirtschaftlichen Instituten der Universität Halle speziell in der Abteilung für Pflanzenbau und Meteorologie schon seit langem Untersuchungen darüber ausgeführt wurden, ist in den letzten Jahren diese Frage als noch wichtiger in den Vordergrund gestellt worden. Die dafür nötigen Einrichtungen sind noch weiter ausgedehnt worden, besonders mit dankenswerter Unterstützung der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft, so daß jetzt umfangreiche Arbeiten darüber ausgeführt werden können, was bei der großen Zahl der in Frage kommenden Sorten und Spezialzüchtungen besonders wertvoll ist.

Für weitere Kreise interessierend sollen hier nur einige Punkte hervorgehoben werden. Einmal muß berücksichtigt werden, daß äußere Einwirkungen auf den Weizen durch das Erntewetter sowie durch Einflüsse beim Lagern des unausgedroschenen Getreides sowie auch der ausgedroschenen Körner selbst die Backfähigkeit stark beeinflussen, z. T. ganz zerstören können. Dabei hat sich ergeben, daß auch durch mäßig feuchtes Lagern oder auch durch die ersten Anfänge der Keimung bereits fermentative Umsetzungen im Korn ausgelöst werden, deren schädliche Wirkung durch nachträgliche Trocknung nicht völlig oder überhaupt nicht gut gemacht werden kann. Es zeigt sich auch hier schon die Empfindlichkeit der Protoplasma- oder Eiweißstoffe, von denen beim Weizen die Backfähigkeit hervorragend abhängt. In ihrer Konstitution, wofür ich die Bezeichnung „Feinchemie der Eiweißstoffe" gebrauchen möchte, kommen schon bei der Atmungstätigkeit des Kornes, die durch verschiedenen Feuchtigkeitsgehalt und verschiedene Temperatur sehr wechselnd beeinflußt wird, scheinbar geringe, aber doch stark wirksame Veränderungen vor. Um diese Veränderung bei der Untersuchung des Weizens festzustellen, genügen schon in gewissem Maße die älteren Methoden der Bestimmung der Trockensubstanz, des Litergewichts und subjektiv auch des Geruchs. In weniger extremen Fällen, wo die Unterschiede ebenfalls nur sehr gering sind, reichen aber auch hier die genannten Methoden nicht aus, sondern sie müssen stets noch kontrolliert werden durch den wirklichen Mahl- und Backversuch. Es ist dies eine Untersuchung, die schon umfangreicher ist als die anderen und vor allem eine größere Uebung und eine besondere Einstellung seitens des damit Arbeitenden erfordert. Der Backversuch ist aber nicht zu entbehren, da die Fälle häufig sind, wo die genannten anderen Methoden sowie auch die Bestimmung des Gesamteiweißes und selbst auch die Bestimmung des nassen Klebers Ergebnisse liefern, die im eigentlichen Backresultat sich nicht bestätigen.

Speziell bei unseren Untersuchungen hat sich bisher schon ergeben, daß die Höhe des Eiweißgehaltes im Weizenkorn nur innerhalb eines Abstammungs- oder Verwandtschaftskreises, vor allem innerhalb der Gruppe Triticum vulgare, einen gewissen Maßstab für die Gesamtqualität bietet, dagegen nicht, wenn man andere Verwandtschaftskreise der Gattung Triticum, z. B. Tr. durum, zum Vergleich heranzieht. Unter den letzteren gibt es manche mit hohem Gesamteiweißgehalt bis 20%, die aber nur als Makkaroniweizen, nicht als Backweizen zu verwenden sind. Innerhalb der Gruppe Trit. vulgare konnten wir Abstammungslinien feststellen und bei Kreuzungen verfolgen, bei denen sich die gute Backfähigkeit auffallend vererbte. Es sind vor allem zu dieser Gruppe gehörige Sorten aus Ost- und Südosteuropa, die vorzüglich in der Backfähigkeit sind, während die von der atlantischen Küste stammenden Typen sich entgegengesetzt verhalten. Auch in Amerika, das ja bei der Entdeckung keinen Weizen besaß und das alle seine jetzigen Weizensorten aus der Alten Welt bezogen hat, läßt sich die Verschiedenheit dieser Abstammungslinien deutlich verfolgen, indem z. B. der genannte Manitoba-Weizen auf einen südosteuropäischen, wahrscheinlich südrussischen Weizen zurückzuführen ist. Auch in Deutschland haben wir nun bereits einige festgestellt, die über die Mehrzahl der als nicht gut backfähig angesehenen Sorten hinwegragen; u. a. Rimpaus Schlanstedter früher Bastard, Lembkes Obotriten-Weizen, Janetzkis frühe Kreuzung und F. Heines Sommerkolben-Weizen. Der erstere verdankt als Kreuzungsprodukt die gute Qualität dem roten amerikanischen Landweizen, der mit dem wenig backfähigen Square head-Weizen gekreuzt wurde und der seinerseits, wie alle gut back-

Digitized by Google

fähigen amerikanischen Weizensorten, aus Südosteuropa abstammt. F. Heines Sommerkolben-Weizen ist abgeleitet von dem galizischen Sommerkolbenweizen, dessen Quelle auch noch im weiteren Südosteuropa zu suchen ist.

Diese Fragen sollen nun noch weiter und gründlicher ausgearbeitet werden, und namentlich ist dabei eine Zusammenarbeit mit der sonst hoch entwickelten Pflanzenzüchtung ins Auge gefaßt, wobei mancher Erfolg noch zu erwarten ist. Die Schwierigkeit liegt zunächst nur noch darin, daß mit der besten Qualität des Weizens nur selten eine hohe Quantität der Erträge verbunden ist, was durch einen höheren Preis des Qualitätsweizens noch nicht ausgeglichen ist.

Organisatoren in der tierischen Entwicklung

Von Prof. Dr. Hans Spemann, Universität Freiburg i. Br.

Seit man sich um die Erforschung der tierischen Entwicklung bemüht, stehen sich zwei theoretische Grundauffassungen gegenüber, die man als Theorie der Präformation oder Evolution einerseits, als Theorie der Epigenese andererseits zu unterscheiden pflegt. In der neuesten Gestalt, welche diese gegensätzlichen Auffassungen angenommen haben, bedeuten sie, daß nach der Evolutionstheorie die einzelnen Entwicklungsvorgänge unabhängig voneinander verlaufen und nur dadurch zu ihrem harmonischen Zusammenwirken gelangen, daß sie von Anfang an genau aufeinander abgestimmt sind, während sie nach epigenetischer Auffassung sich gegenseitig beeinflussen, nach Richtung und Ausmaß bestimmen.

Es erscheint uns heute selbstverständlich, daß eine Entscheidung in dieser Frage nicht durch reines Nachdenken herbeigeführt werden kann, auch nicht durch die genaueste Beobachtung des normalen Ablaufs; selbst nicht durch Vergleich der Entwicklungsabläufe bei verschiedenen Tierformen, sondern nur durch das Experiment, durch den bewußten, genau kontrollierten Eingriff in das Entwicklungsgeschehen. Es hat aber lange gedauert, bis sich diese Erkenntnis von Wilhelm Roux durchgesetzt hat; ja Aeußerung und Haltung mancher Biologen lassen Zweifel wach werden, ob sie wirklich schon Allgemeingut der Wissenschaft geworden ist.

Zwei Methoden haben sich bisher bei Bearbeitung dieses Problems vor allem als fruchtbar erwiesen: der Defektversuch und die embryonale Transplantation. Beim Defektversuch zerstört man den Keimteil, den man als wirksam vermutet, und beobachtet die etwaigen Ausfallserscheinungen; bei der embryonalen Transplantation verpflanzt man denselben Keimteil an eine andere Stelle, damit er dort seine Fähigkeiten beweise. Beide Methoden ergänzen sich gegenseitig.

In dieser Weise wurde z. B. die Entwicklung des Wirbeltierauges analysiert. Hier legte das normale Geschehen die Vermutung nahe, daß ein Teil der Augenanlage, der von der Hirnanlage ausgestülpte Augenbecher, einen anderen Teil, nämlich die von der Epidermis gelieferte Linse, in der Entwicklung hervorrufe. Da beide Teile ursprünglich ziemlich weit auseinanderliegen und erst später zusammengeschoben werden, kann der eine zerstört werden ohne Schädigung des anderen. Ferner kann die Epidermis, welche für gewöhnlich die Linse liefert, durch solche aus anderen Gegenden ersetzt werden. Es schien nur die Alternative zu bestehen: die Linse entsteht selbständig — Evolution, oder die Linse entsteht unter dem Einfluß des Augenbechers — Epigenese.

Das Ergebnis dieser Versuche war höchst überraschend. Es zeigte sich, daß der Augenbecher die Fähigkeit besitzt, Epidermis der weiteren Umgebung zur Linsenbildung zu veranlassen; daß aber auch die eigentlichen Linsenbildungszellen die Fähigkeit haben, sich ohne Augenbecher zu einer Linse zu entwickeln. Bei der normalen Entwicklung wird also der Augenbecher linsenbildend auf die ihn bedeckende Epidermis einwirken, diese aber ihm dabei soweit entgegenkommen, daß sie auch allein eine Linse bilden könnte.

Man hat das mit einem der Technik entnommenen Ausdruck als „doppelte Sicherheit" bezeichnet (Rhumbler, Braus).

In derselben Weise wurden nun die ersten Entwicklungsvorgänge des Amphibieneis analysiert. Dabei zeigte sich, daß die einzelnen Keimteile in frühen Entwicklungsstadien noch so indifferent sind, daß man sie ohne Schaden vertauschen kann. So läßt sich präsumptives Gehirn durch präsumptive Epidermis ersetzen und umgekehrt. Da dieser Austausch auch zwischen Keimen verschiedener Arten möglich ist, die sich eine Zeitlang oder dauernd voneinander unterscheiden, so kann man durch solche „heteroplastische" Transplantation sog. Chimären erzeugen, ganz normal gebaute Tiere, bei denen nur irgend ein Teil einer fremden Tierart angehört.

Bei diesen Versuchen zeigte sich nun, daß ein scharf umgrenzter Bezirk des Keims sich anders verhält als die übrigen. Wird ein Stückchen aus ihm einem anderen Keim an indifferenter Stelle eingepflanzt, so fügt es sich nicht in den Entwicklungsgang seiner Umgebung ein, sondern hält an seiner eigenen Entwicklungsrichtung fest. Ja, mehr als das; es zwingt seine Umgebung gewissermaßen in seinen Dienst und ergänzt sich aus ihr zu einer mehr oder weniger vollkommenen Embryonalanlage. Wegen dieser Fähigkeit wurden solche Stücke als „Organisatoren" bezeichnet, und die Keimregion, wo sie in jenem früheren Entwicklungsstadium beisammen liegen, als „Organisationszentrum".

Obwohl nun aber ganz exakt gezeigt ist, daß hier ein Keimteil auf einen anderen in sinnvoller Weise einwirken kann, daß also die Entwicklung zum mindesten eine epigenetische Seite hat, scheint auch hier wie bei der Augenentwicklung doppelte Sicherheit zu bestehen. Unter besonderen Umständen können nämlich die Teile, welche unter fremdem Einfluß noch zu allem möglichen bestimmt werden können, auch allein ihr Schicksal erfüllen. Präsumptives Gehirn kann also z. B. auch allein wenigstens in der Richtung auf Gehirn hin sich entwickeln. Der Organisator, welcher im Stande ist, aus präsumptiver Bauchhaut Gehirn mit Augen zu machen, wirkt also bei der normalen Entwicklung auf ein Material ein, welches schon vorher zu Gehirn vorbereitet ist, ja unter Umständen auch für sich allein zu Gehirn werden kann.

Ob sich auch diese Erscheinung, welche also evolutionistischen Charakter trägt, epigenetisch erklären läßt, etwa durch eine früher stattgehabte Einwirkung von Seiten des Organisators, läßt sich bis jetzt nicht sicher entscheiden.

Eine Arzneimittellehre des arabischen Geographen Edrisi

Von Dr. med., Dr. phil. h. c. Max Meyerhof, Kairo

Die Blütezeit der arabischen, oder besser islamischen, Heilkunde fällt etwa in die Zeit von 900 bis 1050 n. Chr., und ihre hervorragendsten Vertreter sind Perser gewesen (Rhazes, Avicenna, Abû'l-'Abbâs). Aber im 12. und 13. Jahrh. hat die arabische Medizin noch eine Nachblüte erlebt, deren Zentrum diesmal vorwiegend das maurische Spanien war. Ich brauche nur die Namen des Averroes und des Avenzoar zu nennen, die beide durch die lateinischen Uebersetzungen ihrer Werke einen tiefgehenden Einfluß auf die Medizin und Philosophie Europas im späten Mittelalter und im Beginne der Neuzeit ausgeübt haben. Andere Aerzte haben sich durch die Pflege der Heilmittellehre und der mit ihr untrennbar verbundenen Botanik ausgezeichnet. Es ist bekannt, daß die Araber schon früh, auf dem Wege über Persien, eine ganze Reihe von Heilmitteln in den Arzneischatz der Mittelmeerländer eingeführt haben. Stoffe, welche den Griechen und Römern unbekannt waren. Dazu gehören u. a. der Moschus, der Kampfer,

Digitized by Google

die Röhrenkassie, die Brechnuß, der Rhabarber und die Sennesblätter, ganz abgesehen von Gebrauchsstoffen wie der Zucker, und von heute unentbehrlichen Früchten, wie die Zitrone und die Orange.

Unter den spanischen Arabern haben sich viele Aerzte als Kenner und Sammler von Heilmitteln ausgezeichnet. Unter ihnen sind aus der obenerwähnten Zeit vor allem zu nennen Al-Ghâfiqi, Al-Idrîsî, Abû'l-'Abbâs an-Nabâti („der Botaniker") und sein Schüler Ibn al-Baitâr, der allerdings später in Aegypten gelebt hat; zu ihnen gesellt sich ein Syrier, Raschîd ad-Din aus Sûr (Tyrus), von dem berichtet wird, daß er mit einem Maler die Berge seiner Heimat und die Wüsten der Nachbarländer durchstreift habe, um Arzneipflanzen nicht nur beschreiben, sondern auch im Bilde wiedergeben zu können. Leider sind die Werke aller der vorgenannten Gelehrten schon im Mittelalter verlorengegangen, mit alleiniger Ausnahme desjenigen des Ibn al-Baitâr, das heute in einer arabischen Ausgabe (gedruckt zu Kairo) und in der französischen Uebersetzung von Lucien Leclerc (Paris 1877—83) den Gelehrten zugänglich ist. Dieses bedeutendste Arzneibuch des ganzen Mittelalters enthält die Beschreibung von mehr als 1400 Drogen und Nahrungsstoffen, und der Verfasser zitiert über 150 Schriften von griechischen, syrischen und arabischen Aerzten, welche vor ihm über das gleiche Thema geschrieben hatten. Unter diesen Schriften befindet sich nun auch diejenige eines Verfassers, der mehr als 200 mal unter dem Namen „der Scherif" angeführt wird, und der sich durch seine hervorragende Kenntnis der Fauna und Flora von Nordafrika auszeichnet. Leclerc hat nachgewiesen, daß es sich um Abû 'Abdallah Muhammad Al-Idrîsî handelt, der kein anderer ist, als der unter dem Namen Edrisi bekannte arabische Geograph. Derselbe entstammte dem edlen Geschlechte der hasanischen Scherifen von Nordmarokko, war 1100 n. Chr. in Ceuta geboren, hatte in Spanien studiert, Nordafrika bereist und sich den Ruf großer Weltkenntnis und Gelehrsamkeit erworben. Der Normannenkönig Roger II. von Sizilien ließ ihn nach Palermo kommen, wo Edrisi für den Herrscher seine berühmte geographische Beschreibung der damals bekannten Erdoberfläche etwa um 1154 fertiggestellt hat. Dies Werk ist bis jetzt leider noch nicht in einer seinem Werte entsprechenden Weise herausgegeben worden. Von einer zweiten, noch umfangreicheren Geographie, welche Edrisi später für Rogers Nachfolger Wilhelm I. geschrieben hat, existiert nur ein handschriftlicher Auszug. Edrisi starb in Sizilien im Jahre 1166.

Die Abfassungszeit seiner Arzneimittellehre ist unbekannt, und das Buch selbst war verloren. Da schickte mir vor einiger Zeit Prof. Helmut Ritter aus Konstantinopel, wo er seit Jahren die Handschriftenschätze der vielen Moschee-Bibliotheken durchforscht, eine Notiz über ein arabisches Arzneibuch, das mir mit dem verlorenen Werke des Edrisi identisch zu sein schien. Nachdem mir nunmehr Ritter auf meine Bitte das ganze Manuskript hat photokopieren und zusenden lassen, wofür ich ihm zum größten Dank verpflichtet bin, kann ich versichern, daß es sich in der Tat um das verlorene Werk des arabischen Gelehrten handelt. Die Handschrift liegt in der Fâtih-Bibliothek zu Stambul und ist nicht datiert, trägt aber die Besitzvermerke einer Reihe von Gelehrten vom Beginne des 15. Jahrhunderts an und im Innern eine Notiz des Inhalts, daß sie eine Abschrift von der Originalhandschrift des Verfassers sei. Sie ist schön und deutlich geschrieben und von der Hand mehrerer Gelehrter vielfach korrigiert. Sie enthält 148 Blätter, also 296 Seiten zu je 25 Zeilen, bricht aber ungefähr in der Mitte ab; von ursprünglich drei Büchern, welche wohl 1200 Kapitel über ebensoviele Drogen nach dem Alphabet der 28 semitischen Buchstaben enthalten haben müssen, sind nur $1^1/_2$ Bücher mit 610 Drogen von 14 Buchstaben vorhanden. Dennoch erlaubt die Größe des erhaltenen Teiles den Schluß, daß wir hier eines der bedeutendsten Werke der arabischen Naturkunde und Medizin vor uns haben, welches sich der großen Drogenkunde des Ibn al-Baitâr würdig zur Seite stellt und sie in manchen Dingen übertrifft.

Im Beginne der Handschrift wird der Verfasser genannt: „Der edle und hochgeborne Herr, der gelehrte Muhammad ibn Muh. ibn 'Abdallah, der Andalusier, der Husainit (so!), ‚der bei Gott im Range Hochstehende', der sich mit der Heilkunde beschäftigt hat". Al-Idrîsî beklagt sodann die Unwissenheit vieler Aerzte unter seinen Zeitgenossen, die Arzneibücher schreiben, ohne die nötige Sachkenntnis zu besitzen und ohne die Bücher ihrer Vorgänger hinreichend zu verstehen. Er zählt dann die nach seiner Ansicht besten 14 griechischen und arabischen Arzneibücher auf und fügt hinzu, daß er auch in diesen vielfach Fehler und Auslassungen angetroffen habe. „Daraufhin ging ich zu der Quelle, aus welcher Jene geschöpft, und zu der Schatzkammer, aus welcher sie entlehnt hatten, und siehe — das ist das Buch, welches der Grieche Dioskurides über die einfachen Heilmittel aus Pflanzen, Tieren und Mineralien verfaßt hat. Da machte ich es zu meinem Koran und studierte es mit innigem Bemühen, bis ich seinen ganzen Wissensstoff auswendig gelernt hatte ...." Da aber auch Dioskurides viele Drogen nicht erwähnt hat, weil sie ihm unbekannt waren, so hat Al-Idrîsî das vorliegende Werk zur Ergänzung und besseren Benutzbarmachung der früheren Lehrbücher in alphabetischer Anordnung verfaßt. Sein langer gereimter Titel lautet: „Das Sammelbuch für die Eigenschaften der Pflanzenspezies, der Arten und Abarten von einfachen Heilmitteln aus Bäumen, Früchten, Kräutern, Blüten, Tieren und Mineralien". Danach läßt Al-Idrîsî eine allgemeine Botanik folgen, welche zum Teil die Anschauungen des Aristoteles über Wachstum und Pflanzenseele wiedergibt, und eine Darstellung der Kräfte der Arzneimittel, die sich ganz an die Ideen des großen griechischen Arztes Galenos hält. Auf diese Einleitung folgt dann die systematische Besprechung aller Drogen, beginnend mit „Absinth".

Erst das genaue Studium des ganzen Werkes kann seinen vollen Wert erschließen, und eine Ausgabe wird erst lohnen, wenn der noch fehlende Teil gefunden ist[1]). Aber schon jetzt lassen sich einige Vorzüge von Edrisis „Sammelbuch" herausheben, durch die es sich vor allen anderen arabischen Arzneimittelbüchern auszeichnet. Zu ihnen gehört die stark persönliche Note in vielen Artikeln, welche beweist, daß der Verfasser nicht ausschließlich aus Büchern, sondern vielfach auch aus eigener Anschauung geschöpft hat; ferner seine Neigung zu botanischer Darstellung der von ihm besprochenen Pflanzen, und endlich sein besonderes Interesse für die Namen der Pflanzen in verschiedenen Sprachen. Er leitet daher jeden Artikel mit der Angabe der Namen der betreffenden Droge in mehreren Sprachen ein. An vielen Orten hat er allerdings Stellen unausgefüllt gelassen, vermutlich, weil er sich die nötigen Angaben nicht verschaffen konnte. Als Beispiel für diese philologisch-botanische Einstellung des Edrisi gebe ich zum Schlusse die Uebersetzung vom Anfang seines Abschnittes über den Reis:

„Reis (aaruzz): Es sind die Körner einer Pflanze; Dioskurides hat ihn im zweiten Buche angeführt und auf altgriechisch oryza genannt. Er heißt auf lateinisch oryza, auf arabisch uruzz, auf persisch birindsch, auf syrisch aruzzâ, auf (ost-)türkisch tatarghân, auf berberisch âsankâr, auf indisch tandul (?), auf kurdisch ibrindsch, auf fränkisch

[1]) Uebersetzungen interessanter Kapitel aus der Handschrift werden erscheinen in dem 12. Bande des von Julius Schuster zu neuem Leben erweckten „Archiv f. Gesch. d. Math., der Naturwiss. u. d. Technik" in Berlin.

Digitized by Google

ros (wohl die vulgäre Aussprache des spanischen arroz), auf hebräisch ôrez und auf neugriechisch ryzi. Es ist eine ganz bekannte Pflanze, welche der Gerstenpflanze gleicht, nur daß ihre Aehre verschieden ist und derjenigen der jemenischen Gerste ähnelt. Er wird ausgesät, und das, was von ihm verwendet wird, sind seine Samenkörner. Der Reis ist kalt und trocken von Temperament und von etwas zusammenziehendem Geschmack; deshalb hat er eine gemäßigt stopfende Wirkung auf den Leib; er ist vortrefflich für Geschwüre in den Därmen, indem er sie verklebt...."

Da Edrisi zuweilen auch italienische Ausdrücke gibt, die er als „lateinisch" bezeichnet, so darf man wohl annehmen, daß er seine Arzneimittellehre, ebenso wie seine geographischen Schriften, in Sizilien verfaßt hat. Dort, wo sich vom 11. bis zum 13. Jahrhundert die byzantinischen, islamischen und westlichen Kulturkreise ständig überlagerten, war das Milieu, aus dem ein so vorzügliches Werk wie das des Edrisi hervorgehen konnte. Im täglichen Verkehr mit Italienern, Spaniern, Normannen, Griechen, Juden, und vor allem weitgereisten Muslims war der Verfasser imstande, alle die zahllosen sprachlichen und anderen Informationen zu sammeln, welche wir in seinem Buche bewundern. Es ist das gleiche Milieu, aus welchem wenige Jahrzehnte später ein so eigenartiger und vielseitig gebildeter Herrscher wie Friedrich II. von Hohenstaufen hervorgehen sollte.

FORSCHUNGSREISEN

Eine deutsche Expedition in das Hinterland von Liberia

Von Dr. Paul Germann, Kustos und Abteilungsleiter am Museum für Völkerkunde, Leipzig

Vom Staatlichen Forschungs-Institut für Völkerkunde an der Universität Leipzig wurde ich im Herbst 1928 mit einer Expedition in das nordwestliche Hinterland der Neger-Republik Liberia beauftragt. Außerdem hatte ich von den Völkerkundemuseen zu Leipzig und Berlin einen pekuniären Zuschuß erhalten, wofür ethnographische Sammlungen für diese beiden Institute anzulegen waren. Die Aufgaben und das Ziel der Expedition waren, die Stämme des Waldlandes von Nord-Liberia allgemein völkerkundlich zu erforschen und durch Photographien, Fingerabdrücke, Haarproben und anderes anthropologisches Material zusammenzutragen. Kulturell gehören die erforschten Stämme, die Mendi, Gbandi, Buszi und Giszi in die Waldlandkulturen des tropischen Westafrikas, sprachlich sind sie von Norden her durch die Mande fu, die kleinere südlichere Gruppe der großen Völkerfamilie der Mandingo, beeinflußt. Bei den Stämmen spielen die Geheimbünde mit ihren Maskentänzen eine besondere Rolle. Durch sie wird das gesamte Stammesleben beherrscht. In diesem Gebiet haben sie sich noch in ihrer alten Reinheit und Bedeutung erhalten, während weiter im Süden die Einwirkungen von der Küste her schon zerstörend sich fühlbar machen. Die strenge Schweigepflicht über die Institutionen des Bundes, die seinen Angehörigen auferlegt ist, der Glaube an eine an den Masken, den Tanzkostümen und allen anderen Gegenständen, die mit dem Geheimbunde im Zusammenhang stehen, haftende Zauberwirkung erschweren dem Forscher das Eindringen in diese Geheimnisse oder gar den Erwerb derartiger Gegenstände für ein Museum. Trotzdem ist es mir gelungen, eine ganze Reihe dieser interessanten grotesken Masken und Tanzkostüme zu sammeln, wie sie bisher in keinem europäischen Museum vertreten sind. Neben einer ethnographischen Sammlung von annähernd 700 Gegenständen wurden etwa 800 gute Aufnahmen mitgebracht und ein Film hergestellt, der das tägliche Leben, die Handfertigkeiten und Industrien und verschiedene Maskentänze zeigt. Es konnten ferner zahlreiche Märchen niedergeschrieben und Eingeborenen-Zeichnungen von Kindern und Jugendlichen gesammelt werden.

Das Unternehmen erfreute sich der Unterstützung des Internationalen Instituts für Afrikanische Sprachen und Kulturen, das bei der Vermittlung der Einreise-Erlaubnis in Liberia behilflich war. Auch die in dem Arbeitsgebiet sitzende amerikanische Holy Cross Liberian Mission nahm sich der Expedition aufs liebenswürdigste an. Die Ergebnisse werden in den Veröffentlichungen des Staatlichen Forschungs-Instituts für Völkerkunde zu Leipzig erscheinen.

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Untersuchungen über die Festigkeit gedrückter Stäbe

Von Dr. Hermann Zimmermann, Berlin

Die großen Bauten aus Eisen oder Stahl bilden ein Kennzeichen neuzeitlicher Bauweise. Sie setzen sich im wesentlichen aus Zug- und Druckstäben zusammen, deren Maße von der Belastung abhängen und durch Rechnung vorausbestimmt werden müssen. Das dabei angewandte Verfahren ist für die beiden Stabarten verschieden und zwar für die Zugstäbe sehr einfach, während für die Druckstäbe ziemlich verwickelte Erwägungen anzustellen sind. Das kommt daher, weil ein Zugstab nur versagen kann, indem er zerreißt; ein Druckstab dagegen büßt seine Tragkraft nicht dadurch ein, daß er einfach zerdrückt wird, sondern indem er sich seitlich ausbiegt. Das wird um so leichter eintreten, wenn er von Anfang an nicht ganz gerade oder wenn der Baustoff von etwas ungleichmäßiger Beschaffenheit ist. Ein Druckstab muß ausreichende Steifigkeit besitzen, während ein Zugstab auch in Gestalt eines Seiles oder einer Kette seinen Dienst vollkommen sicher leisten könnte. Zur Steifigkeit gehört eine passende Querschnittsform und eine gewisse Härte des Baustoffes. Das Wechselspiel der Zug- und der Druckstäbe läßt sich sehr gut veranschaulichen durch den Vergleich mit den Muskeln und Knochen des menschlichen Körpers. Die Röhrenknochen sind Beispiele zweckmäßiger Druckstäbe und in der Tat hat man auf Druck beanspruchte Teile großer eiserner Brücken auch in Röhrenform hergestellt. So bei der bekannten Riesenbrücke über den Meeresarm des Firth of Forth in Schottland. Im kleinen bilden die zahlreichen eisernen Stützen unter den über die Straßen Berlins geführten Eisenbahngleisen ähnliche stark auf Druck beanspruchte Hohlkörper.

Es ist eine merkwürdige Tatsache, daß die Grundbedingung für das Gleichgewicht eines solchen Körpers schon vor 180 Jahren gefunden wurde, zu einer Zeit, wo man viel einfachere theoretische Aufgaben der Baukunst noch nicht lösen konnte. Der Entdecker war Leonhard Euler, damals Direktor der Preuß. Akademie der Wissenschaften, einer der größten Mathematiker aller Zeiten. Er hat seinen Satz in einer rein mathematischen Untersuchung gewonnen und an eine Anwendung wohl nicht gedacht. Die Technik aber benutzt ihn mit geringfügigen Ergänzungen bis heute; denn zahlreiche Belastungsversuche mit Probestäben verschiedenster Art hatten seine Richtigkeit im großen und ganzen erwiesen. Erst bei den in neuester Zeit mit feineren Hilfsmitteln wiederholten Versuchen des Deutschen Stahlbauverbandes zeigten sich Erscheinungen, die zwar auch schon von älteren Forschern wie Banschinger in München wahrgenommen, aber nicht weiter beachtet worden waren, denen man aber jetzt mehr Bedeutung beilegte und die auf eine Ergänzungsbedürftigkeit von Eulers Theorie hindeuteten. Daran geknüpfte theoretische Untersuchungen ergaben kurz folgendes: Mit

Digitized by Google

Euler hatte man angenommen, daß ein Druckstab seine Aufgabe überhaupt nur erfüllen könne, wenn er vollkommen gerade ist und genau achsrecht belastet wird, d. h. so, daß der Druck in den Schwerpunkten seiner Endflächen angreift. Diese Einschränkung haben die genannten Untersuchungen als nicht begründet erwiesen. Der Stab darf schwach gekrümmt, einseitig belastet und auch noch sonstigen Störungen ausgesetzt sein, ohne die Fähigkeit zur Erreichung der nach Euler berechneten Tragkraft einzubüßen. Aber — die Störungen müssen eine gewisse Bedingung, die Knickbedingung, erfüllen, die ausdrückt, daß ihre Wirkungen sich gegenseitig aufheben[1]). Und noch etwas hat sich dabei herausgestellt: Ein Stab, der Eulers Annahmen entspricht, also vollkommen gerade ist und genau achsrecht belastet wird, biegt sich bei zunehmender Belastung nicht. Er wird nur verkürzt. Wenn die Last aber die Grenze erreicht, die der Stab überhaupt tragen kann, dann erzeugt die kleinste Seitenkraft eine sehr große (theoretisch unbegrenzte) Ausbiegung. Der Stab versagt also ganz plötzlich. Gröbere Versuche und auch die Erfahrungen bei Unfällen schienen das zu bestätigen. Genaue Messungen aber zeigen, daß der Stab schon bei niedrigen Belastungen anfängt sich auszubiegen, und die neue Theorie lehrt, daß dies auch dann geschieht, wenn die das Ausbiegen verursachenden Störungen so beschaffen sind, daß sie die Erreichung der vollen nach Euler zu berechnenden Tragkraft nicht verhindern. Der Stab gelangt dann nur nicht gerade, sondern etwas verbogen an die Knickgrenze. Es ist wichtig zu wissen, wie groß die Verbiegung ist. Auch das gibt die Theorie an, sobald man den Punkt gewählt hat, für den man die Verbiegung zu kennen wünscht. In letzter Zeit aber ist es sogar gelungen, die Rechnung so zu vervollständigen, daß sie die Form des ganzen Stabes an der Knickgrenze darstellt. Näheres darüber enthält ein vor kurzem unter dem Titel „Besonderes vom Knicken" herausgekommener Abdruck aus den Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften. Da es sich um Stäbe handelt, die schon vor der Belastung nicht gerade sind und in sehr mannigfaltiger Weise von der geraden Linie abweichen können, war die Ermittlung ihrer Form im vollbelasteten Zustande keine ganz einfache Aufgabe. Ihre Lösung bildet zugleich ein Mittel zur Untersuchung der wichtigen Frage, ob in einem gegebenen Falle die Form stabil ist oder nicht.

Ueber die Materialprüfung organischer Systeme[2])

Von Prof. Dr. Hermann Mark, Ludwigshafen a. Rh.

Ueber die Materialprüfung organischer Systeme zu sprechen, bietet eine gewisse Schwierigkeit, da eine solche eigentlich noch nicht existiert. Eine der wichtigsten Grundvoraussetzungen hierfür scheint es zu sein, die Dauer der Prüfungsmethode möglichst herabzusetzen. Daher war das erste Bestreben bei ihrer Ausbildung die Herstellung von Röntgenaufnahmen mit sehr kurzen Belichtungszeiten. Es ist in der letzten Zeit gelungen, von den wichtigsten organischen Systemen, z. B. von der Cellulose, brauchbare Röntgenaufnahmen in wenigen Sekunden zu erhalten.

Mit Hilfe solcher Aufnahmen läßt sich eine außerordentlich rasche, praktische Unterscheidung von Natur- und Kunstseide, von verschiedenen Kunstseidearten, von Naturkautschuk und künstlichen Polymerisaten und anderes mehr durchführen. Aber auch die Feinstruktur all dieser Gebilde läßt sich mit Hilfe der röntgenographischen Methode erfolgreich erforschen. Besonders der Zusammenhang zwischen Festigkeit und Orientierung, der in der letzten Zeit bei Kunstseide eine sehr erhebliche Rolle gespielt hat, kommt außerordentlich deutlich zum Vorschein.

[1]) Diese Untersuchungen sind sämtlich in den Sitzungsberichten der Preußischen Akademie der Wissenschaften veröffentlicht. Sie beginnen 1923 mit einer Arbeit über die Formänderungen gekrümmter Stäbe durch Druck. Die im gleichen Jahr folgende mit dem Titel „Die Knickfestigkeit von Stäben mit nicht gerader Achse. Eine Erweiterung der Eulerschen Knicktheorie" führt den entscheidenden Beweis. Im Jahre 1926 ist dann bewiesen, daß auch Querbelastung des Stabes die Erreichung der Eulerschen Knickgrenze nicht ausschließt. Die Sitzungsberichte enthalten außerdem noch eine lange Reihe weiterer Untersuchungen über die Knickfestigkeit aus der Feder des Verfassers. Sie sind auch als Sonderdrucke im Verlage der Akademie erschienen.

[2]) Auszug eines Vortrages.

LITERATUR-ÜBERSICHT

„Der Züchter"

Die neue Zeitschrift wird im Auftrage der Gesellschaft zur Förderung deutscher Pflanzenzucht und des Kaiser Wilhelm-Institutes für Züchtungsforschung herausgegeben[1]). Züchtung und in allererster Linie Pflanzenzüchtung ist heute nichts anderes als angewandte Vererbungswissenschaft. Engste Fühlungnahme mit den Fortschritten der Wissenschaft ist deshalb für jeden praktischen Züchter unerläßlich. Diese Aufgabe soll die neue Zeitschrift erfüllen. Sie soll deshalb fortlaufend — und zwar nicht durch Referate — durch kurze orientierende Aufsätze von Fachleuten über die Fortschritte der Genetik berichten. Es sollen aber auch die Nachbargebiete der Genetik, vor allem die Pathologie und die Immunitätslehre, sowie die Fortschritte der Technik und ihre neuen Apparate, soweit sie für die züchterische Praxis von Wichtigkeit sind, berücksichtigt werden.

Forschungsinstitute, ihre Geschichte, Organisation und Ziele

Das Werk[2]) wird in zwei Bänden von zusammen etwa 800 Seiten Umfang unter Mitwirkung von nahezu 100 namhaften Gelehrten von Prof. Dr. L. Brauer, Prof. Dr. Mendelssohn-Bartholdy und Bibliotheksrat Dr. Ad. Meyer (sämtlich in Hamburg) herausgegeben und im Laufe des Jahres 1929 erscheinen. Ueber das vielgestaltige Gebiet der wissenschaftlichen Forschungsinstitute, die neben und im Zusammenhang mit den Universitäten und Technischen Hochschulen sich in den letzten Jahrzehnten zu einem selbständigen und wichtigen Faktor im wissenschaftlichen Gesamtorganismus entwickelt haben, fehlte bisher eine zusammenfassende Darstellung. Das angekündigte Werk berücksichtigt alle Wissens- und Arbeitsgebiete und gibt dadurch, daß es sowohl die deutsche wissenschaftliche Forschung als auch die des Auslandes zum größten Teil durch die Leiter der Institute selbst behandelt, einen erschöpfenden und universellen Gesamtüberblick über das Problem „Forschungsinstitute", deren es im In- und Ausland etwa 1000 gibt.

[1]) Verlag von Julius Springer, Berlin.
[2]) Verlag Paul Hartung, Hamburg 25.

PERSONALNACHRICHTEN

Neues Mitglied einer wissenschaftlichen Körperschaft

Der Professor für Chirurgie, Dr. Ernst Graser (Erlangen), zum Ehrenmitglied der Deutschen Gesellschaft für Urologie in Berlin.

Berufungen und Ernennungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Professor für Kirchengeschichte, D. Dr. Ernst Barnikol (Kiel), an die Universität

Digitized by Google

Halle. — Der Privatdozent für Kirchengeschichte, Lic. Dr. Kurt D. Schmidt (Göttingen), an die Universität Kiel. — Der Professor für vergl. Sprachwissenschaft, Dr. Alfons Nehring (Breslau), an die Universität Würzburg. — Der Professor für deutsche Philologie, Dr. Friedrich Ranke (Königsberg), an die Universität Breslau. — Der Professor für Pathologie und Physiologie, Dr. Johannes Nörr (Gießen), an die Universität München. — Der Privatdozent für roman. Philologie, Dr. Eduard von Jan (Würzburg), an die Universität Greifswald. — Der Privatdozent für Staatsrecht, Dr. Gerhard Leibholz (Berlin), an die Universität Greifswald. — Der Professor für Luftfahrt, Dr. Georg Madelung (Berlin), an die Technische Hochschule Stuttgart.

Zum ordentlichen Professor wurde ernannt: An der Universität Berlin der a. o. Professor für Chemie, Dr. Wilhelm Traube.

Todesfälle

Gestorben sind: Der Professor für Theologie, Dr. Rudolf Kittel (Leipzig). — Der Professor für theoretische Physik, Dr. Otto Krigar-Menzel (Berlin).

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Internationale Bodenkundliche Gesellschaft

Von Dr. Walter-Ulrich Behrens, Universität Königsberg

Die Internationale Bodenkundliche Gesellschaft ist im Jahre 1924 in Rom gegründet worden. Es haben aber bereits vor dem Kriege internationale Zusammenkünfte der bodenkundlichen Forscher stattgefunden, z. B. 1909 in Budapest, 1910 in Stockholm, 1912 in München, und es haben auch internationale Kommissionen bestanden. Erstmalig 1922 fand nach dem Kriege in Prag wieder ein internationaler Kongreß statt, an ihm nahmen auch deutsche Gelehrte teil. Auf dem nächsten Kongreß in Rom wurde die Gründung der Gesellschaft vollzogen.

Die Gesellschaft ist in doppelter Weise gegliedert. Sie zerfällt einmal in nationale Sektionen. Es gibt so z. B. auch eine deutsche bodenkundliche Gesellschaft, und alle Mitglieder der deutschen Gesellschaft sind zugleich Mitglieder der internationalen Gesellschaft. Die Gesellschaft ist ferner sachlich gegliedert in sechs sogenannte Kommissionen. Die erste Kommission befaßt sich mit der physikalischen, die zweite mit der chemischen, die dritte mit der bakteriologischen Bodenuntersuchung, die vierte Kommission hat das Studium der Bodenfruchtbarkeit zur Aufgabe, die fünfte die Nomenklatur, Klassifikation und Kartographie, die sechste befaßt sich mit der Anwendung der Bodenkunde auf die Kulturtechnik.

Der Schwerpunkt der Gesellschaft liegt in den Kommissionen. Hier werden die wissenschaftlichen Fragen wirklich im einzelnen gründlich durchberaten, über die einzelnen Tagesfragen werden von Berichterstattern kurze Vorträge gehalten, und darauf findet eine eingehende Diskussion statt. Wenn möglich, werden die Vorträge der Berichterstatter den Kommissionsmitgliedern bereits einige Wochen vor der Sitzung zugesandt. Im Plenum werden mehr abgerundete Vorträge über ein Wissensgebiet oder besonders interessante Arbeiten gehalten, Diskussionen finden hier nicht statt. Jedes Mitglied der Gesellschaft kann ohne weiteres einer oder mehreren Kommissionen beitreten.

Alle drei Jahre findet ein großer Kongreß statt; der erste tagte 1927 in Washington, der nächste wird 1930 in Leningrad und Moskau tagen. Vormittags tagt das Plenum, nachmittags die einzelnen Kommissionen. Im Anschluß an den Kongreß findet eine Exkursion durch das betreffende Land statt. Außerdem tagen in den Jahren, die vor einem Kongreßjahr liegen, die Kommissionen für sich allein. 1929 fanden diese Sitzungen in Danzig (5. Kom.), Prag (1. und 6. Kom.), Budapest (2. Kom.), Königsberg (4. Kom.) und Stockholm (3. Kom. und Unterkommission für Waldbodenforschung) statt.

Die Tätigkeit der Gesellschaft ist vom Geiste wahrer internationaler Zusammenarbeit beseelt und bis jetzt nie durch nationale Gegensätze getrübt worden. Unter den Mitgliedern sind Angehörige fast aller Staaten. Es ist für sie eine Selbstverständlichkeit, daß die deutschen Wissenschaftler nicht nur vom ersten Tage an gleichberechtigt waren, sondern auch entsprechend der Bedeutung der deutschen Wissenschaft mit in den Vorstand gewählt wurden. Erstes Ehrenmitglied wurde Professor Ramann-München, zum Präsidenten der vierten Kommission wurde in absentia Professor Mitscherlich-Königsberg gewählt, Redakteur der Zeitschrift ist Professor Schucht-Berlin. Inzwischen ist auch ein Deutscher, Oberbaurat Fauser-Stuttgart, Präsident der sechsten Kommission geworden. Das Amt des ersten Vorsitzenden ist das einzige Amt, das regelmäßig wechselt, erster Vorsitzender ist immer ein Vertreter des Landes, in dem der nächste Kongreß stattfindet. Der Sitz der Gesellschaft ist beim Internationalen Landwirtschafts-Institut in Rom.

Die Gesellschaft gibt zwei Zeitschriften heraus, die Bodenkundlichen Forschungen, die Originalarbeiten enthalten, und die Mitteilungen der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft, ein Referatenorgan. Die Ueberschriften wie auch alle Bekanntmachungen des Vorstands erfolgen in englischer, deutscher und französischer Sprache, die Referate sind im allgemeinen nur in der Sprache der betreffenden Originalarbeit geschrieben. Außerdem erscheinen stets die Verhandlungen der Kongresse und Kommissionen im Druck.

Bei den meisten Sitzungen ist gegenwärtig die deutsche Sprache die vorherrschende, dann kommt englisch und französisch, in Rom wurde seinerzeit auch italienisch gesprochen. Im Prinzip sind alle Sprachen zugelassen.

Es besteht von seiten des Auslandes der Wunsch, den nächsten Kongreß (1933) in Deutschland stattfinden zu lassen. Leider wird sich dieser Wunsch wahrscheinlich nicht erfüllen lassen, da wir es uns nicht leisten können, die großen damit verbundenen Kosten zu tragen. Vielleicht wird man statt dessen ein kleineres Land wählen, von dem man keine so große Repräsentation erwartet.

Vorträge und Vorlesungen

Der Professor für englische Sprachwissenschaften, Dr. Johannes Hoops (Heidelberg), wird auf Einladung der University of California in Berkeley bei San Franzisco im Sommer 1930 Gastvorlesungen halten.

Auszeichnungen

Zu Ehrendoktoren wurden ernannt: Der Professor für südafrikanische Pflanzenkunde, Dr. Rudolf Marloth (Kapstadt), der Professor für Paläobiologie und Paläontologie, Dr. Othenio Abel (Wien) und der Professor für Mineralogie und Geologie, Dr. Erich Kaiser (München), von der Universität Kapstadt.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade, Berlin N 65.

Digitized by Google

M 2 Berlin

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf Postscheckkonto Berlin 19470 oder an die Deutsche Bank und Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden 33.

„Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. Berlin, 1. Dezember 1929 Nr. 34

UNIVERSITY OF CALIFORNIA 16 29

Inhaltsverzeichnis: Das keltische Gräberfeld von Au am Leithagebirge (Nieder-Oesterreich), Alexander Seracsin, S. 393 / Die Familie im Puritanismus, Prof. Dr. Levin L. Schücking, S. 394 / Eine deutsche Rohrzuckerfabrik im 15. Jahrhundert, Prof. Dr. Edmund O. v. Lippmann, S. 395 / Biophysik, Prof. Dr. Ernst G. Pringsheim, S. 396 / Die Darwinsche Senkung der Korallenriffe, eine Folge der Lebenstätigkeit der Korallen, Dr. Max Egon Thiel, S. 397 / Ueber den Farbensinn der Tagfalter, Dr. Dora Ilse, S. 397 / Zur Geschichte der ärztlichen Fachausdrücke, Dr. med., Dr. phil. h. c. Max Meyerhof, S. 398 / Deutsche Forschungsexpedition nach Südafrika, S. 399 / Der drahtlose Zeitzeichendienst, Dr. Fritz Runkel, S. 399 / Die Manessische Handschrift, Prof. Dr. Karl Preisendanz, S. 400 / Gedenktage, S. 401 / Personalnachrichten, S. 403 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 404

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Das keltische Gräberfeld von Au am Leithagebirge (Nieder-Oesterreich)

Von Alexander Seracsin,
Konservator des Bundesdenkmalamtes, Wien

Im südöstlichen Teile Niederösterreichs, entlang der Leitha und den Nordabhängen des Leithagebirges, erstreckt sich ein an vor- und frühgeschichtlichen Siedlungsresten reicher Landstrich. Fast lückenlos läßt sich hier die archäologische Hinterlassenschaft vergangener Kulturen, von der Stein- bis in die Völkerwanderungszeit, verfolgen. Glänzend ist die keltische Periode durch die Mannersdorfer Nekropole vertreten, deren Gräberfunde als die wichtigsten in Niederösterreich und im Bereiche der Ostalpenländer gelten können. Nun wurde vor kurzem — knapp an der Grenze des Burgenlandes — unweit der Ortschaft Au am Leithagebirge, ein Gräberfeld angeschnitten, das in manchen Zügen von dem bereits Bekannten abweicht und hinsichtlich des Grabbaues, der Grabriten und Grabbeigaben das größte Interesse beansprucht.

Als herrschende Grabform erscheint die für die keltische Periode bezeichnende Steinpackung. Der Tote wurde, ob im verbrannten oder unverbrannten Zustande, samt seinen Waffen, Schmuck und sonstigen Geräten des täglichen Lebens in Erdgruben beigesetzt und sodann mit mehreren Lagen horizontal geschichteter Steine bedeckt. Diese Steinpackungen, welche das eigentliche Grab vorstellen, werden im Auer Bestattungsfeld durch viereckige, nach einer Seite offenen, aus Findlingssteinen hergestellten Trockenmauern umsäumt; in anderen Fällen sind zwei oder mehrere Gräber durch derartige Mauerzüge verbunden. Aller Wahrscheinlichkeit nach dürften diese Mauern — sie liegen äußerst seicht und etwa 10—20 cm höher als die Steinpackungen selbst — zur Zeit der Bestattung über die Erdoberfläche emporgeragt haben, während die Gräber durch aufgeschüttete Hügel oder anderweitige Merkmale kenntlich gemacht waren. Ueber den Zweck dieser ganz eigenartigen Mauersysteme, die bisher in keltischen Gräberfeldern ohne Analogie dastehen, lassen sich vorderhand nur Vermutungen anstellen. Die viereckigen Grabeinfassungen, welche oft beträchtliche Dimensionen erreichen (9×8×8,25 m), werden wohl als geheiligte Stätten aufzufassen sein, innerhalb welcher zu gewissen Zeiten, etwa am Todestage des Verstorbenen, Kulthandlungen vorgenommen wurden. Für diese Annahme spricht auch das Vorkommen zahlreicher Gefäßbruchstücke auf den Trockenmauern. Weit schwieriger ist die Deutung der Grabverbindungsmauern. Allenfalls ließe sich auf Sippenfriedhöfe schließen, bei welchen man, um das Verwandtschaftsverhältnis auszudrücken, die Gräber einer Sippe durch Trockenmauern verband.

Wenden wir uns den Grabriten zu, so wechseln — wie bereits angedeutet — in unserer Nekropole Skelett- mit Brandbestattungen (10 : 9).

Bei den Skelettgräbern, die ganz in den Rahmen der üblichen keltischen Bestattungsform fallen, wurde der Tote in voller Kleidung, ausgestreckt auf dem Rücken liegend, zumeist an der linken Langseite des Grabes gebettet Zu seiner Rechten oder zu seinen Füßen

Abb. 1. Steinpackung mit Trockenmauern

standen die einst mit Nahrungsmitteln gefüllten Gefäße sowie die Knochen der Fleischbeigaben. Mit den Jenseitsvorstellungen, die sich aus dieser Bestattungsart erschließen lassen, dürften bei den Brandbestattungen auch animistische Hand in Hand gegangen sein. Es war eine auffallende Erscheinung, daß bei den Brandgräbern eine Trennung in der Lage der Beigaben beobachtet werden konnte. An einer Stelle der Grabsohle fanden sich frei im Erdreiche jene Gegenstände, welche der Tote bei Lebzeiten trug und mit denen er dem Scheiterhaufen übergeben worden war. Diese Dinge tragen Merkmale starker Feuereinwirkung und absichtlicher Vernichtung. Durch das winkelige Abbiegen und Rollen von Schwertern und Lanzenspitzen wollte man symbolisch ausdrücken, daß auch diese Dinge — gleich ihrem Träger — des Lebens beraubt seien. Abgesondert und räumlich

Digitized by Google

getrennt lagen jedoch an einer zweiten Stelle jene Gegenstände, wie Schwerter, Lanzenspitzen, Haumesser, Pferdetrensen, Scheren und eiserne Ringe, welche dem Verstorbenen zum Gebrauche im Jenseits mitgegeben wurden. Sie waren wohlerhalten und lagen bezeichnenderweise über den angehäuften Leichenbrand.

Für die Beantwortung der Frage, zu welcher Zeit und wie lange unser Gräberfeld in Benutzung stand, sind vor allem die Grabbeigaben und die Verschiedenheit im Grabritus ausschlaggebend. Die überwiegende Masse

Abb. 2. Tönerne „Linsenflasche" aus Au am Leithagebirge (28 cm hoch)

der gehobenen Fundobjekte, wie Waffen aus Eisen, Fibeln, Arm- und Fußringe aus Bronze, sowie die zahlreichen, teils handgeformten, teils auf der Drehscheibe erzeugten Gefäße, tragen durchwegs rein keltisches Gepräge und gehören der Zeit von 450—200 v. Chr. an. Neben diesen Dingen finden sich — und dies ist das Bemerkenswerte — noch solche mit stark altertümlich anmutenden Zügen, die ohne weiteres dem letzten Abschnitte der vorhergehenden frühen Eisenzeit (Hallstattperiode), welche den Illyriern zugeschrieben wird, angehören können. Von den Gefäßen sollen noch ganz eigenartiger Tonflaschen mit langem Halse und linsenförmigem Körper gedacht werden, Typen, die bis jetzt nur aus der Pfalz, aus Bayern und Ungarn bekannt waren. Das Vorkommen derartiger Flaschen auf dem Boden Niederösterreichs und Ungarns weist auf das Wandern eines Formgutes hin, welches mit ethnischen Verschiebungen bzw. mit dem ersten Zustrom keltischer Volkselemente nach den Ostalpenländern in Verbindung gebracht werden kann. Diese erste Ueberlagerung illyrischen Volkstums durch keltisches, wie wir sie im Auer Gräberfeld gut erfassen können, muß eine äußerst dünne gewesen sein; dafür spricht das Nebeneinander früheisenzeitlicher (hallstättischer) und keltischer Formen. Auch der Uebergang von der Skelett- zur Brandbestattung, der vermutlich illyrischem Einfluß zuzuschreiben ist, wird sich bedeutend früher als bisher angenommen vollzogen haben. Jedenfalls wird es Aufgabe kommender Grabungen sein, diese Fragen einer endgültigen Lösung zuzuführen.

Die Familie im Puritanismus[1])

Von Prof. Dr. Levin L. Schücking, Universität Leipzig

Es gibt in der englischen Geschichte einen Augenblick, der für die Kulturentwicklung des Landes einen Wendepunkt darstellt, nämlich den, als die Restauration zwar in Staatseinrichtungen und Politik an die Zustände von 1640 wieder anknüpfte, aber aller Intoleranz gegen den Puritanismus zum Trotz es doch nicht wagte, das „book of sports", d. h. das Verzeichnis der auch am Sonntag erlaubten Vergnügungen und Spiele wieder zu veröffentlichen. Vor der Revolution war es der Zankapfel zwischen der Regierung der Stuarts und den fanatischen „Sabbath-Heiligern" gewesen. Warum hatte es 1660 diese Rolle ausgespielt? Weil der Puritanismus durch die Restauration wohl als politische Bewegung erledigt, als religiöse in all seinen verschiedenen Spielarten auf sich selbst zurückgeworfen war, aber als pietistische Lebensführung sich auf der ganzen Linie so siegreich erwiesen hatte, daß an einen Widerstand überhaupt nicht mehr ernsthaft gedacht werden konnte. Sie hatte die Nation in ihren für die Zukunft wichtigsten, namentlich bürgerlichen und kleinbürgerlichen Teilen, vollkommen durchdrungen. Ihre bedeutsamste Form nun ist die Familientheokratie. Denn die Pflegstätte der Religion ist hier nicht in erster Linie Kirche oder Schule, sondern die Familie. Sie ist die eigentliche Gemeinde, der Vater der eigentliche Priester. Die Hausgottesdienste, der gemeinsame Gesang, die Schriftlektüre und -Auslegung, die Katechisierung und gegenseitigen Beichten illustrieren das vielangeführte Puritanerwort: Religion ist ihrem Wesen nach Familienreligion. Die Bedeutung dieser Auffassung für das geistige und seelische Leben Englands ist nun in der Folge überaus groß gewesen. Auch der englische Sonntag hängt ja letzten Endes nur von der Familientheokratie ab. Aber indem sie auf Jahrhunderte überhaupt das seelische Verhältnis der Familienmitglieder zueinander bestimmt, ist sie in stärkerem Maße imstande, das ganze kulturelle Leben zu beeinflussen, als die Drüse den Körper. Das geschieht auch auf dem Wege einer ungemein umfangreichen, heute total vergessenen Literatur von Hauszuchtbüchern (conduct-books), die namentlich im siebzehnten Jahrhundert viele hunderttausende eifriger Leser gefunden haben. Was diese Bücher an Niederschlag des Nachdenkens kluger und in mancher Hinsicht fortgeschrittener Köpfe über die wichtigsten Beziehungen des menschlichen Lebens enthalten, wird nur derjenige geringschätzen, der nicht weiß, wie rationalistisch und überzeitlich lebensnah bei aller Frömmigkeit der englische Puritanismus immer geblieben ist. — Historisch interessiert an dieser Erscheinung vielleicht am meisten ihr Anfang, den man völlig zu Unrecht bisher in dem Genf Calvins gesehen hat, das aber weder eine so strikte Sabbathheiligung noch das ausgeprägte Zurücktreten der Kirche zugunsten der Familie kannte. Offenbar ist vielmehr an der englischen Entwicklung — die Teelinck übrigens später nach Holland verpflanzte — in hohem Maße die fast bewußte und gewollte kirchliche Vernachlässigung unter Elisabeth schuld, die zur Selbsthilfe der Laien führte. Freilich fußte diese auf der Ausbildung schon vorhandener, sehr alter Formen religiöser Familiengemeinschaft, die ins Mittelalter zurückgehen. Wie denn ja auch der im Zentrum des religiösen Lebens des Puritaners stehende Gedanke der „selfcontrol", so sehr er durch den Calvinismus gefördert worden ist, letzten Endes aus der katholischen „Selbsterforschung" stammt.

Die eigentliche Durchdringung auch der obersten Kulturschicht mit den Gedankengängen des Puritanismus sieht allerdings erst das 18. Jahrhundert in der Zeit der Verbürgerlichung der Nation. Der ethische Gehalt der Richardsonschen Familienromane z. B., die die ganze Welt im Sturme nahmen, ist puritanisches Gedankengut, ja sogar ihre Form hat ihre Wurzel im puritanischen Hauszuchtbuch. Solange aber die Tyrannis der Familie im sozialen Leben währt, behält dieses den religiösen Charakter. Die Begriffe: Bürgertum, Religion und Familie sind eben in der englischen Kultur voneinander untrennbar. Es bedeutet daher den hippokratischen Zug im Angesicht dieses Bürgertums entdecken, wenn Bernard Shaw — Butler folgend — die Ansprüche der Familie als erledigt nachweisen will.

[1]) Die Familie im Puritanismus, Studien über Familie und Literatur in England im 16., 17. und 18. Jahrhundert, Leipzig 1929, Teubner, geb. 10 Mk.

Digitized by Google

Eine deutsche Rohrzuckerfabrik im 15. Jahrhundert

Von Prof. Dr. Edmund O. v. Lippmann, Universität Halle

Die beiden bekannten großen Patriziergeschlechter der Fugger und Welser, die für den deutschen Handel etwa seit Anfang des 16. Jahrhunderts ausschlaggebend waren, hatten im südwestlichen Deutschland bis jetzt unbeachtete Vorgänger. Dort (in Ravensburg) hatte sich im Jahre 1380 die „Große Ravensburger Handelsgesellschaft" gebildet unter Führung hervorragender und weitsichtiger Kaufleute. Diese Gesellschaft betrieb, wie aus ihren übriggebliebenen Akten zu ersehen ist, ausschließlich Warenhandel und nicht, so wie die Fugger und Welser, hauptsächlich oder vorwiegend Geldgeschäfte. Sie hatte ihre Vertretungen in allen den Ländern, die um jene Zeit, also schon vor 1400, für Deutschland besondere Wichtigkeit besaßen, das waren Flandern, die Schweiz, Oberitalien, das südöstliche Frankreich und der aragonische Teil Spaniens. — Aragonien bildete damals das wichtigste und mächtigste der selbständigen Königreiche, in die Spanien zerfiel. — An der östlichen Küste von Spanien, besonders in Valencia, besaß die „Große Ravensburger Handelsgesellschaft" schon im Jahre 1420 Vertretungen und Warenlager. Sie kaufte die Waren des Landes an und handelte mit ihnen. Eine der wichtigsten von diesen war der Zucker. Das Zuckerrohr kam bereits im 8. Jahrhundert, gleich nach Eroberung Spaniens durch die Araber, von Süden her, vermutlich von Nordafrika, in das Land und hatte sich dann allmählich an der Süd- und Südostküste bis hinauf nach Valencia verbreitet. Der Ravensburger Gesellschaft waren mit ihrem Zuckerhandel gute Erfolge beschieden. Da faßten nun die Teilhaber, obwohl keine Industriellen, sondern Kaufleute von Beruf, bald nach Mitte des 15. Jahrhunderts den kühnen Entschluß, selbst eine Fabrik in Valencia oder Umgegend zu erbauen, und sie führten ihn auch wirklich aus, obwohl sich die Schwierigkeiten als ungeheuere erwiesen. Man denke hier nur an die Gewinnung des maurischen Personals, eines tüchtigen spanischen Zuckermeisters und an die Pachtung von Zuckerrohrplantagen. Die Gesellschaft wurde endgültig im Jahre 1460 „constituirt" und nahm alsbald den Betrieb in ihrer von Deutschen errichteten und finanzierten Fabrik auf.

Ueber den Anbau des Zuckerrohres und über die Verarbeitung erfahren wir aus den in katalanischer Sprache abgefaßten Akten nichts, wohl aber aus einer Beschreibung nur wenig späterer Zeit, herrührend vom Nürnberger Arzt Dr. Münzer. Dieser war ein Freund des berühmten M. Behaim, Verfertigers des ebenso berühmten Globus, der noch jetzt im Germanischen Museum zu sehen ist, und der Schwiegervater des durch A. Dürers Bildnis weltbekannten Patriziers Hieronymus Holzschuher. Dieser Dr. Münzer erzählt in seinen Briefen, wie er auf seinen Reisen, die ihn auch nach Valencia führten, dort die Zuckerplantagen und die Zuckerfabriken kennen lernte. Er schildert die Felder, auf denen er das Zuckerrohr wachsen sah, wie es abgeerntet, zerkleinert und ausgepreßt wurde in großen Pressen, die man mit Hilfe von Maultieren und Pferden umtrieb. Der Zuckersaft wurde abgeschöpft, sorgfältig filtriert und dann auf freiem Feuer eingekocht bis zur Konsistenz der Füllmasse und schließlich in Zuckerformen von Hutgestalt gefüllt. Nach dem Erhärten des Zuckers und dem Ablaufen des Sirups war der Rohzucker fertig und wurde entweder als solcher im Lande verzehrt oder weiter raffiniert. Das geschah dadurch, daß man ihn zwei- bis dreimal wieder auflöste, filtrierte und abermals einkochte. Ein Teil des Zuckers wurde auch auf Kandiszucker verarbeitet, das Hauptprodukt blieb jedoch der Hutzucker. Da Papier damals selten und kostbar war, machte man u. a. aus Blättern, z. B. aus Palmblättern, eine Art Tüten, die über das fertige Zuckerbrot gestülpt wurden. Diese hießen „Capello di Palma" = „Hut aus Palmblättern", und daher rührt unser heute noch gebräuchlicher Ausdruck „Zuckerhut". Nach Dr. Münzer wurden zu jener Zeit in Valencia und Umgebung jährlich 5000 dz fertiger Zucker bester Qualität hergestellt. Die Sirupe, die aus der Weißzucker-Füllmasse abliefen, wurden zu einer geringwertigeren Handelsware verkocht. Grundsatz der Ravensburger war, nur allerbeste Ware zu erzeugen; sie nannten daher auch ihre Fabrik nicht mit dem sonst üblichen Namen einer Rohzuckerfabrik (trapich), sondern in katalanischer Sprache „Raffinador", also Haus des Raffinierens, Feinzuckerhaus.

Wohin ging nun der Zucker, welche waren die Absatzländer und wie schaffte man ihn aus dem östlichen Spanien nach Hause? Der Zucker wurde zunächst entweder zu Lande, der Küste entlang, oder zur See bis an die Mündung der Rhône, vorzugsweise nach Avignon befördert. Sodann ging er am linken Ufer der Rhône hinauf durch die Provence, Savoyen und Burgund, die damals noch selbständige Länder und in mancher Hinsicht von Deutschland abhängig waren, nach Lyon. Auch auf den weltberühmten Märkten zu Lyon waren die großen süddeutschen Kaufleute ausschlaggebend. Von Lyon schaffte man den Zucker nach Genf, das bis um 1450, wie die gesamte Schweiz, noch ganz unter deutschem Einfluß stehend, den wichtigsten Markt für alle südlichen Produkte bildete. Es war damals sehr wichtig, daß man, ohne französisches Reichsgebiet zu berühren, von Avignon bis nach Genf gelangen konnte, weil die Schwierigkeiten, die den deutschen Transporten von seiten Frankreichs gemacht wurden, erheblich und sehr lästig waren. Von Genf aus ging der Zucker über Basel, Konstanz nach Ravensburg, von wo aus er den deutschen Märkten überwiesen wurde, u. a. Frankfurt, Nürnberg und Köln.

Die ersten zehn bis zwölf Jahre arbeitete die Fabrik zur völligen Befriedigung, als plötzlich Ereignisse eintraten, die das Unternehmen in Gefahr brachten. Das erste war, daß sich der Großgrundbesitzer, von dem die Plantagen gepachtet waren, an politischen Wühlereien beteiligt hatte, weshalb seine Güter konfisziert wurden. Nur unter bedeutender Einschränkung der Anbaufläche und unter fortdauernden Streitigkeiten mit den Behörden konnte die Fabrikation aufrecht erhalten werden. Ein zweiter Punkt machte sich in dieser Zeit doppelt bemerkbar. Es kamen damals gerade die ersten größeren Mengen jenes Zuckers auf den europäischen Markt, der den neuen portugiesischen Ansiedlungen auf den westafrikanischen Inseln entstammte, wodurch ein großer Preisfall eintrat. Weiter wurden noch drittens die deutschen Kaufleute hinsichtlich ihrer Verträge, die sich auf Anbau, Fabrikation und Transporte bezogen, willkürlich bedrängt, und es zeigte sich schon damals, daß das Deutsche Reich nicht imstande war, für seine Angehörigen irgend etwas Durchgreifendes zu tun.

Nach dem Jahre 1475 vermochte daher die Ravensburger Gesellschaft nicht mehr genügend eigenen Zucker zu fabrizieren, und sie mußte fremden zukaufen. Das war sehr bedenklich; der Zucker fiel fortdauernd im Preise, so daß die Gesellschaft infolge der langen Transporte erheblichen Schaden erlitt. Im Jahre 1477 sah sie sich schließlich gezwungen, die Fabrik stillzulegen, ließ sie jedoch noch instand halten. Obwohl sich die Zuckerpreise vorübergehend besserten, wuchsen die Schwierigkeiten, nicht nur die in Valencia, sondern auch die aller Art an den großen Märkten zu Lyon, Genf, Brügge, Antwerpen und London. Das Schlimmste dabei war, daß, soweit Mißachtung erworbener Rechte, Vertragsbrüchigkeit u. dergl. gegen Deutsche in Betracht kamen, das Deutsche Reich seine Untertanen vollständig im Stich ließ. Es erfüllt wirklich mit Trauer und Beschämung, wenn man die letzten Briefe der Ravensburger Vertreter in Valencia liest: „Sie müßten jetzt allerdings, wie die Lage einmal ist, vor jeder Verlängerung der Verträge und vor jeder Ausdehnung der Geschäfte warnen; denn wir Deutsche sind doch keine

Digitized by Google

Nation, wie etwa die Florentiner oder die Venezianer oder die Genuesen, die, wenn sie ihre Privilegien haben, auch zu Hause ihren Rücken finden."

So blieb den Ravensburgern nichts weiter übrig, als den Ratschlägen zu folgen, die die eigenen Vertreter gaben, und so wurde denn die Fabrik im Jahre 1480, nach zwanzig Jahren, endgültig gesperrt und das Gerät als Altmaterial verkauft. Auf solche Weise also fand dieses so außerordentliche und für unsere Vorfahren wahrhaft rühmliche Unternehmen ein trauriges Ende![1])

Biophysik

Von Prof. Dr. Ernst G. Pringsheim,
Deutsche Universität Prag

Auf der diesjährigen Tagung der deutschen Physiker und Mathematiker, die Mitte September in Prag stattfand, war zum ersten Male ein Vormittag der Biophysik gewidmet. Der Versuch, auf diese Weise die Physiker für ein Gebiet zu interessieren, das als Teilgebiet der Physiologie so alt ist wie diese selbst, scheint geglückt zu sein.

Der Verfasser hatte die Aufgabe übernommen, in einem einleitenden Vortrage darzulegen, daß der Zeitpunkt für diesen Versuch mit Bedacht gewählt war. Auf Grund einer langen Entwicklung haben sich jetzt die Anschauungen so weit geklärt, daß die Annahme, man könne auf Grund der Gesetze der unbelebten Natur immer tiefer in biologische Grundfragen eindringen, einer allgemeinen Zustimmung gewiß sein kann.

Nun kann sich der Biologe oder Lebensforscher nicht wie der Physiker die einfachsten Verhältnisse aussuchen, unter denen er einen bestimmten Vorgang studieren will. Er ist stets an das überaus verwickelte Gebilde gebunden, welches der Körper eines Lebewesens und selbst eine einzelne Zelle darstellt. Das ist einer der Gründe, weshalb wir noch weit davon entfernt sind, das biologische Geschehen auch nur so weit zu übersehen und zu beherrschen, wie es bei einem physikalischen Versuch verlangt wird. Der Nichtbiologe ist leicht geneigt, daraus zu schließen, daß man auf diese Weise nicht weiter kommen kann oder selbst, daß eine kausale Forschung und das Aufstellen von Gesetzen für die eigentlichen Lebensvorgänge überhaupt aussichtslos sei; auch manche Biologen haben diesen Schluß gezogen. Sie haben deshalb geglaubt, in den Lebewesen besondere Kräfte annehmen zu müssen, die sich in der unbelebten Natur nicht nachweisen lassen. Solche Lehren, die als vitalistisch bezeichnet werden, haben bisher nicht zu Fortschritten geführt, durch die sie allein ihre Berechtigung hätten erweisen können.

Die Entwicklung der Biologie hat nun zwar gezeigt, daß weite Gebiete der Botanik und Zoologie ohne physikalische Methoden durchforscht werden können, und daß auf diese Weise Außerordentliches geleistet werden kann. Es sei nur an die Systematik, Morphologie und Vererbungslehre erinnert. Dennoch zeigt sich immer deutlicher, daß eine weitere Vertiefung nur mit Hilfe der exakten Wissenschaften möglich ist, und daß auf jedem Teilgebiet eine physikalisch-chemische Periode auf die solcher Hilfsmittel entbehrende Zeit folgt. Es handelt sich also nicht um zwei um den Vorrang streitende oder gar sich gegenseitig ausschließende Forschungsarten, sondern um eine zeitliche Aufeinanderfolge, wobei aber die verschiedenen Teilgebiete sich nicht in derselben Phase befinden. An einer bestimmten physikalischen Frage, nämlich der nach dem Verhalten der lebenden Pflanzenzelle gegenüber Lösungen, an der die besten Pflanzenphysiologen mitgearbeitet haben, wurde der Wandel der Anschauungen bis zur Gegenwart dargelegt.

Der Vortrag von R. Fürth sollte nun zeigen, wie gewisse Methoden der Physik für die Bedürfnisse des Biologen umgeformt werden müssen. Eine wichtige Aufgabe ist z. B. die Messung von elektrischen Potentialen innerhalb kleinster Dimensionen, um die Verteilung der elektrischen Zustände in den Geweben festzustellen. Fürth schlägt dazu ein elektrostatisches Relais vor, bei dem zwar im Gegensatz zu den eigentlichen elektrometrischen Methoden ein, wenn auch sehr schwacher Strom nicht vermieden werden kann, das dafür aber verhältnismäßig störungsfreie und schnelle Messungen erlaubt. Das zu messende Potential wird an das Gitter einer Glühkathodenröhre angelegt, deren Anodenstrom je nach dem Vorzeichen verstärkt oder abgeschwächt wird. An einem Galvanometer wird der Ausschlag durch Kompensation mit einem Strom von bekannter Spannung ausgeglichen. Mikro-Glaskapillaren mit Agarfüllung als unpolarisierbare Elektroden und ein Mikromanipulator, um diese auf mikroskopischem Raum an die gewünschte Stelle zu bringen, vervollständigen die Anordnung.

Die so nachgewiesenen Potentiale lassen sich in noch kleineren Dimensionen und mit geringer Mühe erkennbar machen mit Hilfe elektrisch geladener Probekörperchen, wie sie die Teilchen von Farbstoffen darstellen, einfach nach dem Prinzip der Anziehung verschieden geladener Körper. Nur muß zuvor der Ladungssinn der Farbstoffpartikel auf eine Weise festgestellt werden, die die Gefahr der Umladung vermeidet. Zu dem Zwecke wird nach Fürth ein Gleichstrom von einigen hundert Volt an Elektroden aus Halbleitern — mit großem Widerstand — angelegt, so daß nur wenige Milliampère durch die zwischen die Elektroden gebrachte Flüssigkeit gehen. Wenn als Halbleiter weiße Schamottestifte oder Papierstreifen verwendet werden, so ist an deren polarer Anfärbung die Ladung der farbigen Teilchen zu erkennen.

Zur Feststellung der Teilchengröße von Farbstoffen dient die Diffusionskammer, die die Dimensionen eines mikroskopischen Präparates hat. Die zu untersuchende Lösung wird durch einen Schieber vom Lösungsmittel getrennt. Nach Fortziehen des Schiebers beginnt eine Erweiterung des farbigen Feldes, deren Geschwindigkeit mit Hilfe einer Vergleichslösung bekannter Konzentration kolorimetrisch bestimmt werden kann. Je größer die Diffusionsgeschwindigkeit, desto kleiner die Teilchen. Annähernd gleiche Teilchengröße und gleichsinnige elektrische Ladung sind Bedingungen für die Verwendung von Farbstofflösungen zur Aufdeckung von Orten abweichenden elektrischen Potentiales, die oft mit denen spezifischer physiologischer Vorgänge zusammenzufallen scheinen.

An einem bestimmten Beispiel zeigte Gicklhorn, wie bei physiologischen Untersuchungen verschiedene Methoden ineinandergreifen sollten. Man hat z. B. bisher angenommen, daß an jungen Wurzeln eine bestimmte Zone, in der das Streckungswachstum beendet ist, vorwiegend der Aufnahme der Bodenflüssigkeit diene. Dafür spricht, daß diese Region mit Wurzelhaaren bedeckt ist, welche eine starke Oberflächenvergrößerung bewirken. Nun lagen neuere Versuche vor, in denen durch Beschränkung der Wasseraufnahme auf eine enge Zone die Stelle maximaler Saugfähigkeit bestimmt worden war. Sie sollte weiter spitzenwärts liegen, in der Region der Zellenstreckung, welche sich außerdem durch starke Farbstoffspeicherung auszeichnen sollte. Die Messung zeigte eine Verteilung der elektrischen Potentiale, welche mit diesen Angaben übereinstimmte. Der Fall ist freilich noch nicht genügend geklärt, zeigt aber die Art, wie die junge, von R. Keller ins Leben gerufene biophysikalische Arbeitsgemeinschaft in Prag zu arbeiten pflegt.

Es wäre sehr erfreulich, wenn die Anregung, mit den Biologen gemeinsam an der Lösung zahlreicher reizvoller Probleme zu arbeiten, bei den Physikern auf

[1]) Näheres siehe in des Verfassers „Geschichte des Zuckers, . . . ein Beitrag zur Kulturgeschichte", (2. Aufl., Berlin 1929, J. Springer), und in Schultes grundlegender „Geschichte der großen Ravensburger Handelsgesellschaft" (Stuttgart 1923).

Digitized by Google

guten Boden gefallen wäre, denn der Zustand, den die Wissenschaft erreicht hat, verlangt ein Zusammentreffen so vielseitiger Kenntnisse, wie sie sich der einzelne kaum mehr erwerben kann.

Die Darwinsche Senkung der Korallenriffe, eine Folge der Lebenstätigkeit der Korallen

Von Dr. Max Egon Thiel, Zoologisches Museum Hamburg

Die eigenartigen ringförmig geschlossenen Korallen-inseln oder Atolle, wie wir sie vor allem in der Südsee finden, haben schon früh das Interesse der Naturwissenschaften auf sich gezogen, und es entstanden nacheinander etwa sechs verschiedene Theorien zur Erklärung ihres Entstehens. Eine der wichtigsten unter ihnen ist die sog. Darwinsche Senkungstheorie. Sie nimmt an, daß die Atolle durch Senkung von mit Saumriffen versehenen Inseln entstanden sind, indem die Korallen sich während der Senkung der Insel durch ihr Wachstum an der Oberfläche des Meeres erhalten hätten. Auf diese Weise sei zuerst ein Barrierriff und nach dem gänzlichen Untertauchen der Insel ein Atoll gebildet worden. Die größte Schwierigkeit dieser Theorie bestand nun darin, daß es nicht möglich war, einen direkten Beweis für eine stattfindende oder frühere Senkung zu erbringen. Es wurden daher in der Folgezeit verschiedene neue Theorien aufgestellt, die aber alle noch weniger befriedigen.

Mit dem Studium der Lebensweise der Steinkorallen beschäftigt, fand ich nun ein neues Argument, das vielleicht geeignet ist, diese Lücke auszufüllen. Aus den Untersuchungen amerikanischer Forscher geht nämlich hervor, daß die Korallen jedes Jahr eine sehr große Menge Kalk erzeugen, der in der Umgebung der Riffe zur Ablagerung kommt. A. G. Mayor hat berechnet, daß auf diese Weise auf einem Riff Samoas, wenn man sich den Kalk gleichmäßig verteilt denkt, jährlich eine Schicht von 8 mm erzeugt wird. Allerdings wird diese Menge in der Umgebung der Riffe auf einer etwa 16 mal so großen Fläche abgelagert, so daß wir nur mit 0,5 mm pro Jahr rechnen dürfen. Aber auch diese Menge ist groß genug, um im Laufe der Zeit eine isostatische Senkung hervorzurufen.

Nach der Lehre von der Isostasie müssen wir ja annehmen, daß die oberste spez. leichtere Sialschicht der Erdkruste auf dem darunterliegenden spez. schwereren Simagestein gewissermaßen schwimmt und sich mit ihm im hydrostatischen Gleichgewicht befindet. Wenn also die Sialschicht durch die Auflagerung eines Sedimentes belastet wird, so muß sie — wie ein Schiff, das beladen wird — in das tiefer gelegene Gestein einsinken. Ein solches Einsinken wurde z. B. in Skandinavien durch die Auflagerung von Eis während der Eiszeit hervorgerufen. Genau so müßte es in den Korallengebieten sein, und es ließ sich in der Tat berechnen, daß es sich so verhält.

Ich kann nun hier nicht im einzelnen auf diese Berechnung eingehen (eine ausführlichere Darstellung wird in den „Naturwissenschaften" erscheinen). Im Anschluß an die Ausführungen Borns über das Zustandekommen isostatischer Senkungen in seinem Buch über „Isostasie und Schweremessung" (Springer, Berlin 1923) sei nur kurz folgendes gesagt: Die Erdkruste setzt natürlich der Senkung, wobei sie ja an den Grenzen des Senkungsgebietes zerreißen muß, einen gewissen Widerstand entgegen. Dieser Widerstand muß durch das Gewicht des Sedimentes überwunden werden, d. h. also, daß das Gewicht des Sedimentes gleich dem Zerreißungswiderstand der Gesteine werden muß. Es ergibt sich daraus folgende Formel:

$$h_s = \frac{\text{Basisumfang} \times h_1 \times \varphi}{\text{Basis } (d_s - 1{,}03)},$$

worin h_s die zu berechnende Sedimenthöhe. Basis das Sedimentationsgebiet, h_1 die Dicke der Erdkruste, φ den Zerreißungswiderstand der Gesteine und d_s das spez. Gewicht des Sedimentes bedeutet, von dem das des Meerwassers (1,03) abgezogen werden muß, weil das Sediment an Stelle von Meerwasser tritt. Für ein kreisförmiges Sedimentationsgebiet mit dem Radius r, das wir der einfacheren Rechnung halber annehmen können, erhalten wir demnach folgende Formel:

$$h_s = \frac{2\pi r h_1 \varphi}{\pi r^2 (d_s - 1{,}03)},$$

aus der sich h_s leicht berechnen läßt. Aus h_s erhalten wir die Zeit, die zur Ablagerung der zur Hervorbringung der Senkung notwendigen Kalkmasse vergehen muß, indem wir durch den Wert für die jährlich abgelagerte Kalkmenge (0,5) dividieren.

Ich habe nun diese Rechnung für die Tizardbank und den Malediven-Archipel durchgeführt. Dabei habe ich für die einzelnen Faktoren unserer Formel, die von den einzelnen Autoren verschieden angegeben werden, einmal die größten und einmal die kleinsten Werte eingesetzt. Die erhaltenen Zahlen geben also ein Bild, wie sich die Verhältnisse im günstigsten und im ungünstigsten Falle gestalten. Für die Tizardbank ergab sich eine notwendige Sedimenthöhe von 405 resp. 76,9 m und demnach eine Zeit von ca. 810 000 resp. 155 000 Jahren. Für den Malediven-Archipel erhielt ich ca. 1 900 000 resp. ca. 370 000 Jahre.

Diese Zahlen sind im Rahmen der Zeiträume geologischer Vorgänge durchaus nicht zu hoch. Für das Kaenozoikum sind nach E. Kayser allein 55–65 Millionen, für das Meso- und Palaeozoikum 135–180 resp. 360–540 Millionen Jahre anzunehmen. Wir haben also für die Ablagerung des Korallensedimentes genügend lange Zeiträume zur Verfügung und können daher mit Sicherheit annehmen, daß im Laufe dieser geologischen Zeiten mehrmals so große Mengen Sediment angehäuft worden sind, daß eine Senkung eintreten mußte.

Da nun das Sediment durch den Lebensprozeß der Korallen selbst erzeugt wird, so erweist sich die von der Darwinschen Theorie geforderte Senkung als eine notwendige Folge der Lebenstätigkeit der Riffkorallen.

Ueber den Farbensinn der Tagfalter

Von Dr. Dora Ilse, Kaiser Wilhelm-Institut für Biologie, Berlin-Dahlem

Nachdem die Behauptung des Münchener Ophthalmologen C. v. Heß, alle Wirbellosen seien total farbenblind, durch die grundlegenden Arbeiten von v. Frisch und Kühn widerlegt worden war, erschien es wünschenswert, die Untersuchung des Farbensinnes noch auf andere Gruppen auszudehnen. Für die Tagfalter konnte in neuerer Zeit ein Farbunterscheidungsvermögen in Laboratoriumsversuchen nachgewiesen werden. Es zeigte sich nämlich, daß Falter, die im Versuchsraum geschlüpft waren, also noch keine Erfahrungen mit farbigen Gegenständen gemacht haben konnten, bunte Papierblüten zwischen farblosen in 20 Abstufungen vom hellsten zum dunkelsten Grau spontan herausfanden, diese also nicht an einer bestimmten Helligkeit, sondern nur an ihrer Farbqualität erkannt haben konnten. (Duft- und Berührungsreize wurden in Kontrollversuchen durch Ueberdecken der Farbflächen mit einer Glasscheibe ausgeschaltet.) Das Verhalten der Falter auf den bunten Attrappen entsprach dabei, wie zum Vergleich angestellte Freilandversuche ergaben, vollständig dem auf natürlichen Blüten: der Falter flog die farbige, duft- und futterlose Papierblüte aus einiger Entfernung an, ließ sich auf ihr nieder und betastete sie schließlich mit entrolltem Rüssel; vollführte also auf ihr eine eindeutige Nahrungsreaktion. Dies gilt zwar nicht für alle untersuchten Falter, aber für einige der bekanntesten Arten. — Eine statistische Auswertung dieser Reaktionen auf den farbigen und grauen Blüten ergab eine deutliche Unterscheidung von den Graustufen für die Mehrzahl der benutzten Farben (Heringsche Pigmente); unter anderem auch

Digitized by Google

für die roten Nr. 1 und 2, die von Bienen — und allen übrigen bisher untersuchten Insekten — mit Schwarz bzw. Dunkelgrau verwechselt wurden; der Sichtbarkeitsbereich des Spektrums reicht also für die Tagfalter am langwelligen Ende weiter als für jene.

In Konkurrenzversuchen, in denen alle 16 Pigmente gleichzeitig geboten wurden, zeigte sich, daß jede Falterart eine angeborene, charakteristische „Lieblingsfarbe" besitzt; allerdings kann diese nach längerer Fütterung auf einer anderen Farbe (Dressur) vorübergehend vernachlässigt werden. Eine völlige Uebereinstimmung zwischen allen Arten herrscht nur in bezug auf ihr Verhalten gegenüber den grünen und blaugrünen Pigmenten: diese wurden weder in der zuerst erwähnten Versuchsanordnung (Einzelfarbe gegen Graustufen), noch in den „Konkurrenzversuchen" überhaupt merklich beachtet. Aus dieser Indifferenz, bei mehr oder weniger starker Beachtung aller übrigen Farben, folgt aber bereits eine Unterscheidung der grünen bis blaugrünen von den benachbarten Pigmenten, also von den gelben (bis roten?) auf der einen Seite, den blauen (bis violetten?) auf der anderen Seite sowie natürlich die Unterscheidung mindestens der blauen und gelben Farben voneinander. Die Tagfalter müssen also innerhalb des für sie sichtbaren Spektrums mindestens drei verschiedene Qualitäten unterscheiden: einen langwelligen „Gelbbezirk", einen kurzwelligen „Blaubezirk" und einen zwischen beiden liegenden „Grünbezirk". Daß auch der letztere eine Farbqualität für die Falter besitzt, ihnen also nicht etwa nur als bestimmte farblose Helligkeit erscheint, konnte in besonderen — allerdings sehr schwierig durchzuführenden — Gründressuren festgestellt werden.

Diese physiologischen Tatsachen sind z. T. auch ökologisch aufschlußreich. Die blütenbiologische Bedeutung der allgemeinen spontanen Bevorzugung aller anderen Farben vor Grün und Blaugrün liegt auf der Hand: sie läßt schon den unerfahrenen Falter die bunten Blüten zwischen Laub und Gras herausfinden. Durch die Feststellung der verschiedenen Lieblingsfarben (z. B. Gelb und Blau für Pfauenauge, kleinen und großen Fuchs, Blau und Purpurrot für Weißling, Zitronenfalter und Schwalbenschwanz) wird zunächst die alte, in der blütenbiologischen Literatur oft wiederholte Behauptung widerlegt, daß der Falter Blüten seiner eigenen Färbung bevorzugt. Eine blütenbiologische Beziehung könnte jedoch vielleicht bestehen zwischen der relativen Vorliebe mancher Arten für rötliche Farben, die offenbar auf der stärkeren Farbigkeit und daher Auffälligkeit derselben für das Tagfalterauge beruht, und der auffallenden Tatsache, daß ausgesprochen rote Färbungen in unseren Breiten fast nur bei den sogenannten „Tagfalterblumen" vorkommen, deren besonders tiefe Blütenröhren nach Ansicht mancher Forscher speziell an den Schmetterlingsbesuch angepaßt sind.

Auch die alte Streitfrage der Blütenbiologen, ob Farbe oder Duft der Blüten anziehender auf die Insekten wirkt, konnte unter Hinzuziehung eigener Duftversuche für die Tagfalter geklärt werden. In einer tabellarischen Zusammenstellung sämtlicher im Versuchsraum beobachteten Duft- und Farbreaktionen zeigte sich, daß nicht nur unter den Tagfaltern überhaupt, sondern schon innerhalb einer einzigen Gattung (Vanessa) alle Uebergänge auftreten können von einem wesentlich olfaktorisch sich orientierenden Typ (Trauermantel, V. antiopa) bis zu einem ausgesprochenen Augentier (kleiner Fuchs, V. urticae). Eine einheitliche Beantwortung der gestellten Frage ist also garnicht möglich; immerhin dürfte unter den ausgesprochenen Blütenbesuchern ein mittlerer Typ am häufigsten vertreten sein, wie ihn etwa das Tagpfauenauge (V. io) darstellt. Dieses wird sicher schon beim ersten Auffinden der Blüten aus größerer Entfernung durch die Farbe, aus geringerer auch durch den Duft geleitet, während der Duft aus größerer Entfernung wohl mehr „alarmierend" als orientierend wirkt. Wenigstens hatte im Versuchsraum die Versprengung geringer Mengen eines Duftstoffes stets den Erfolg, daß die an der Decke sitzenden Falter unruhig wurden und größere Suchflüge unternahmen, bis sie in die Nähe der Farbreize gelangten, auf die sie dann in der beschriebenen Weise reagierten; das Duftzentrum wurde dagegen nicht aufgesucht.

Zur Geschichte der ärztlichen Fachausdrücke

Von Dr. med., Dr. phil. h. c. Max Meyerhof, Kairo

Es ist allgemein bekannt, daß die Fachausdrücke, deren sich die Aerzte in den europäischen Sprachen bedienen, großenteils aus dem Griechischen stammen. Allerdings ist in neuerer Zeit überall das Bestreben zu erkennen, diese Ausdrücke soviel als möglich in die eigenen Landessprachen zu übertragen; aber häufig ist es gar nicht möglich, so präzise griechische Wortbildungen wie „Chirurgie", „Arhythmie" und dergleichen zu übersetzen.

Unter den altgriechischen Aerzten hat sich besonders Galenos für die medizinischen Fachausdrücke interessiert, der bedeutendste Arzt des 2. Jahrhunderts n. Chr. und der fruchtbarste medizinische Schriftsteller des Altertums überhaupt. Seine Anschauungen haben bekanntlich die Medizin des Mittelalters sowohl in Europa als auch in Nordafrika und Westasien absolut beherrscht, und seine Grundlehren sind noch bis in das 18. Jahrhundert hinein an manchen Universitäten verteidigt worden. An vielen Stellen seiner uns erhaltenen (etwa 100) Schriften beschäftigt er sich mit der „medizinischen Terminologie"; Johannes Ilberg (Leipzig), der Altmeister der Galenforschung, hat eine Anzahl solcher Aussprüche zusammengestellt.

Galenos hat aber auch eine Sonderschrift „Ueber die ärztlichen Namen" geschrieben, die wohl das früheste Werk dieser Art gewesen sein mag. Leider ist sie wie so viele Bücher des großen Arztes im griechischen Urtext verloren. Den syrisch-arabischen Aerzten des 9. Jahrhunderts n. Chr., welche mit Feuereifer alle erreichbaren wissenschaftlichen Werke der Griechen in ihre Sprachen übersetzt haben, war sie noch erhalten. Und sie haben den Versuch gemacht, sie zu übersetzen, obwohl sie sich ihres Inhalts wegen eigentlich gar nicht dazu eignet. So hat denn der bedeutende Uebersetzer Hunain Ibn Ishâq (lebte 809—877 n. Chr. in Bagdad) die ersten drei von den fünf Büchern dieser Schrift in das Syrische und Hubaisch, sein Neffe und Mitarbeiter, das erste von diesen drei Büchern in das Arabische übersetzt. Durch einen glücklichen Zufall ist diese letztere Uebertragung in einer einzigen arabischen Handschrift des 13. Jahrhunderts n. Chr., die sich in der berühmten Bibliothek zu Leiden befindet, erhalten geblieben. Ich habe das Manuskript photographieren lassen, übersetzt und den Inhalt in den Abhandlungen der Preuß. Akademie der Wissenschaften (XXIII, 1928) bekanntgegeben. Die Revision des arabischen Textes ist letzthin von meinem Freunde Dr. Josef Schacht, Professor der oriental. Sprachen in Freiburg i. B., vorgenommen worden, und wir hoffen, die ganze Schrift demnächst im Rahmen des „Corpus Medicorum Graecorum" herausgeben zu können.

Der Inhalt von Galens Schrift über die ärztlichen Fachausdrücke besteht, kurz gesagt, darin, daß der Meister sich gegen die Definitionsmanie wendet, welche bei den Aerzten seiner Zeit unter dem Einfluß der spätstoischen Philosophie eingerissen war, und ihr gegenüber das Zurückgreifen auf den attischen Sprachgebrauch der eigenen Zeit oder der älteren Klassiker empfiehlt. Als Musterbeispiel wählt Galen den Ausdruck Fieber (pyretós), abgeleitet von Feuer (pyr), und er führt nicht nur bekannte Stellen aus den Schriften des Hippokrates, des „Vaters der Heilkunde", und des Plato an, sondern auch bisher unbekannte Zitate aus einer verlorenen Ko-

Digitized by Google

mödie der Aristophanes und aus der nur in Fragmenten erhaltenen Schrift „Ueber die Wahrheit" des attischen Redners Antiphon. Der syrische und der arabische Uebersetzer haben diese Stellen so getreu wie möglich übertragen, mit Ausnahme der Dichterzitate, die schon in der einzigen griechischen Handschrift, die ihrer Uebersetzung zugrunde lag, vollkommen verstümmelt waren. Mit Heftigkeit aber wendet sich Galenos gegen diejenigen Aerzte, welche die Ableitung der ärztlichen Fachausdrücke weder vom Sprachgebrauch der Allgemeinheit noch von dem der alten Klassiker hernehmen, sondern diese Ausdrücke nach eignem Ermessen erfinden oder übertragen. Vor allem bekämpft er den Alexandriner Arzt Erasistratos, der drei Jahrhunderte vor ihm gelebt hatte, dessen Anhänger aber unter den Kollegen des Galen zu Rom noch sehr zahlreich waren. Er polemisiert gegen den Meister und bedenkt seine Schüler mit Hohn- und Schimpfworten („Wunderärzte", „Heuchler", „schmutzige Sophisten"), wie denn überhaupt Streitsucht und Ruhmredigkeit zu den schlechten Eigenschaften des Galen gehören und die Lektüre vieler seiner Bücher unerfreulich gestalten. Am Schlusse des erhaltenen Teils seiner Schrift verkündigt er pathetisch, daß er sie als „eine Waffe zum Kampfe wider die Sophisten" verfaßt habe.

Ein näheres Eingehen auf den Inhalt dieser nur in einer Fremdsprache erhaltenen Schrift des griechischen Arztes ist hier leider unmöglich. Die von Galen bevorzugten und überlieferten Kunstausdrücke der Heilkunde, von denen er auch manche nach seinen oben dargelegten Prinzipien selbst geschaffen hat, sind in den Sprachgebrauch fast aller Völker übergegangen. Noch immer sprechen wir im Deutschen bei einer fieberhaften Hautentzündung von „Rotlauf" und bei einer bösartigen Geschwulst vom „Krebs", so wie Galen sie benannt hatte. Wo wir uns aber unter Aerzten in Gegenwart weniger gebildeter Patienten über die Krankheit verständigen wollen, da treten die griechischen Ausdrücke wieder in ihr Recht, und wir reden von „Erysipel" und „Karzinom", und ebenso dienen die griechischen Fachausdrücke, nicht nur in der Medizin, der internationalen Verständigung.

FORSCHUNGSREISEN

Deutsche Forschungsexpedition nach Südafrika

Die Deutsche Forschungsexpedition ist unter Leitung von Geheimrat Frobenius und mit acht europäischen Teilnehmern, den Herren Dr. Jensen, Seekirchner, Wieschhoff, Lutz (Maler) und den Damen Schulz, Weyersberg, Mannsfeld (Zeichnerinnen) am 28. Juli 1929 nach Südafrika aufgebrochen zur Erforschung südafrikanischer Kultur und ihrer Zusammenhänge mit den Kulturen anderer Erdteile. Als spezielle Aufgaben ergaben sich eine Untersuchung der zahllosen Ruinenstätten, deren größte und bekannteste Simbabwe ist, eine möglichst umfangreiche Materialsammlung der vorhandenen Felsbilddarstellungen und ihre Stilvergleichung und endlich eine nähere Erforschung der sehr verbreiteten Minengänge und Bergwerksanlagen.

Ende Juli hat Geheimrat Frobenius auf der Tagung der British Association for advencement of science, auf der Prähistoriker und sonstige Gelehrte der verschiedensten Länder zugegen waren, seine bisherigen Resultate dargelegt und im Gegensatz zu den sonstigen Ansichten der gleichzeitig in Südafrika forschenden Engländerin Miß Thompson festgestellt, daß die Ruinenstätten ähnlich wie die Bergwerksanlagen ein hohes Alter haben und nicht von den Eingeborenen angelegt sein können, vielmehr eine Verwandtschaft mit Vorderasien oder Indien wahrscheinlich machen; auch konnte nachgewiesen werden, daß die Felsbilder im wesentlichen in drei Stilgruppen zerfallen, deren erste durchweg Tierdarstellungen kennt, die als Fläche oder Umriß in den Stein gehauen sind, deren zweite meist auf Sandstein gemalte Tier- und Jagdscenen, auch laufende Menschen bringt, während die dritte und interessanteste sakrale Bilder mit merkwürdig weichen und geschwungenen Formen aufweist und meist an Granitfelsen vorkommt.

Die zweite Gruppe der Sandsteindarstellungen bietet auffallende Aehnlichkeiten zu den Felsbilddarstellungen Nordafrikas und Südspaniens, mit denen sie verwandt zu sein scheinen, während die dritte sakralen Stiles nach Indien zu weisen und mit den Ruinen einen gemeinsamen Ursprung zu haben scheint. Geheimrat Frobenius ist deshalb gegenwärtig zu weiteren Forschungen nach Indien gereist, während die übrigen Teilnehmer voraussichtlich bis zum Frühjahr 1930 ihre Arbeiten in Südafrika beenden werden.

Dr. Rh.

TECHNIK / ERFINDUNGEN

Der drahtlose Zeitzeichendienst

Von Dr. Fritz Runkel, Köln-Lindenthal, Beauftragter Dozent an der Universität Köln

Der Funkfreund weiß, daß regelmäßig zu gewissen Stunden durch den Rundfunk die Zeit angesagt wird. Der eine Sender sagt sie nur einmal, der andere mehrmals am Tage. So auch: „Jetzt dreizehn Uhr — eins." Warum aber erst um 13,01 Uhr? Der Grund liegt darin, daß die vorhergehenden Minuten zur funktelegraphischen Verbreitung des Nauener Zeitzeichens benutzt werden, und zwar nach Maßgabe der zwischenstaatlichen Vereinbarungen. In erster Linie ist ja die Schiffahrt auf die genaueste Kenntnis der Zeit, namentlich wegen der jeweiligen Standortsbestimmung, angewiesen. Es kommen aber für die verschiedenen Zeitangaben auch berufliche, gewerbliche und wissenschaftliche Kreise als Benutzer in Betracht. Man denke nur an die Uhrmacher, die Normalzeitgesellschaften und die vielen großen Werke der Industrie und des Handels, die mit Zentraluhrenanlagen ausgerüstet sind. Auch für die Landbewohner, die nicht auf eine in der Oeffentlichkeit aufgestellte Uhr zurückgreifen können, sind die im Rundfunk zu erlangenden Zeitangaben wertvoll. Für wissenschaftliche Stellen ist sogar ein Zeitmeldeverfahren eingerichtet, das es ermöglicht, die Genauigkeit des Ganges ihrer Uhr bis auf den fünfzigsten Teil einer Sekunde zu überwachen. Näheres über diese Arbeitsweise soll noch nachstehend gegeben werden.

Zunächst einiges über die Entwicklung des Dienstes. Nachdem sich mehr und mehr das Bedürfnis herausgestellt hatte, ein astronomisch genaues Zeitzeichen zu verbreiten, begann man mit praktischen Versuchen in Deutschland 1906 beim Geodätischen Institut in Potsdam. Aehnlichen Bemühungen unterzogen sich damals das Reichsmarineamt und das Reichspostamt, und diese beiden Behörden verfolgten das Ziel, eine möglichst nahe an der Küste gelegene Funkstation zur Verfügung zu stellen, die am ehesten die zu versorgenden Schiffe erreichen konnte. Im Jahre 1910 kam es dazu, daß die Küstenfunkstelle Norddeich täglich zwei Zeitzeichen abgab. Anfangs 1917 ging der Dienst auf die für Weltbedürfnisse leistungsfähigere Großfunkstelle Nauen über, die um 1 Uhr und um 13 Uhr auf Welle 3100 (gedämpft) und auf Welle 18060 (ungedämpft) das Zeitzeichen funkte. Der im November 1927 abgeschlossene Weltfunkvertrag, der ja auch neue grundsätzliche Bestimmungen über die Wellenbenutzung brachte, hat zur Folge gehabt, daß an die Stelle der Welle 3100 die Welle 1649 getreten ist, die um 1 Uhr von der Station Norddeich und um 13 Uhr vom Deutschlandsender zum Aussenden der Zeitzeichen verwertet wird. Das Zeitzeichen wird

Digitized by Google

von Nauen nur noch mit dem Sender DFY auf Welle 18050 um 1 Uhr und um 13 Uhr gegeben.

In erster Linie interessiert, schon wegen des Weltdienstes, die Arbeitsweise von Nauen. Bei der Deutschen Seewarte in Hamburg lösen auf einer direkten Drahtleitung nach Nauen drei Sekundenpendeluhren, die einen genauesten Gang garantieren, abwechselnd durch Schließung eines Kontakts den Sender in Nauen aus. Um die Abnehmer der Zeitzeichen rechtzeitig auf das Signal aufmerksam zu machen, wird zunächst ein Vorsignal gegeben, und zwar dadurch, daß man die Minute von 12 Uhr 55 Minuten 0 Sekunden bis 12 Uhr 55 Minuten 59 Sekunden (wir wollen der Einfachheit halber nur den Tagesdienst berücksichtigen) durch fortgesetzte Abgabe des Morsebuchstabens V (. . . —) ausfüllt und in der nächsten Minute die Zeichen aussendet: Achtungszeichen (— . — . —), Rufzeichen von Nauen: DFY (— . . . — . — . — —) und MGZ (mittlere Greenwicher Zeit) (— — — — . — — —). Nunmehr stellt der Benutzer des Zeitzeichendienstes seinen Empfänger ein und hört das Hauptsignal: während der Minute 12 Uhr 57 Minuten 0 Sekunden bis 12 Uhr 57 Minuten 59 Sekunden siebenmal den Morsebuchstaben X (— . . —) sowie am Ende dieser Minute den Buchstaben O (— — —), so daß der letzte Strich des O genau mit dem Ablauf der vollen Minute endet. Somit wäre also 12 Uhr 58 Minuten 0 Sekunden festgelegt. In der nächsten Minute zeigt der fünfmal gegebene Buchstabe N (— .) den jedesmaligen Ablauf der 10 Sekunden an, bis dann der Buchstabe O mit seinem letzten Strich wiederum den genauen Zeitpunkt 12 Uhr 59 Minuten 0 Sekunden signalisiert. Aehnlich verläuft die nächste Minute, die durch das fünfmalige Abgeben des Buchstabens G (— — .) und den durch den Buchstaben O angezeigten Schluß 13 Uhr 0 Minuten 0 Sekunden meldet. Das ganze Zeichen nennt man das „Onogosignal", weil es sich der in diesem Kennwort enthaltenen Buchstaben in derselben Reihenfolge bedient. Man kann also auch das Eintreten der jedesmaligen zehnten Sekunde beobachten.

Das oben schon berührte Verfahren, das in erster Linie wissenschaftlichen Zwecken dient und Zeitwerte bis zu einer Genauigkeit von $^1/_{50}$ Sekunde liefert, wird „Koinzidenzzeichen" genannt. Um auch hier wieder nur an den Tagesdienst zu denken, so wird zunächst um 13 Uhr 0 Minuten 59,4 Sekunden ein Strich von der Dauer einer halben Sekunde gegeben. Es folgen fünf Reihen von je 59 Punkten mit einem Abstand von 0,977 Sekunden; jede Reihe wird durch einen Strich abgeschlossen. Am Ende zeigt dann ein Strich den Eintritt von 13 Uhr 5 Minuten 52 Sekunden an.

Die deutschen Bezirksfunkstellen nehmen das funktelegraphische Zeitzeichen von Nauen auf und übertragen es auf ihre Sender, um es gleichfalls in der Form der funktelegraphischen Zeichen zu verbreiten und damit die Möglichkeit zu geben, überall die genaueste Sekundeneinteilung zu beobachten. Es wird vielen Rundfunkhörern nicht leicht sein, die oben dargestellten funktelegraphischen, summertönenden Buchstabenzeichen abzuhören und sie auseinander zu halten. Den einfachen Bedürfnissen dieser Hörer genügt ja auch die oben schon besprochene Ansage nach der üblichen Rundfunkart („Jetzt dreizehn Uhr — eins").

BIBLIOTHEKSWESEN

Die Manessische Handschrift

Von Prof. Dr. Karl Preisendanz, Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Die „Manessische" Handschrift in Heidelberg hat jetzt eine neue Schicksalsetappe erreicht: ihre originalgetreue, auf Punkt und Flecken genaue Wiedergabe in farbigem Lichtdruck (Graph. Kunstanstalt A. Frisch, Berlin), die der Inselverlag, Leipzig, ins Werk gesetzt hat, liegt abgeschlossen vor, ein sprechender Beleg für die Fortschritte der photographischen Technik. Das nationale Kleinod mittelhochdeutscher Minnedichtung und Bildkunst ist mit dieser „Faksimile-Ausgabe" der ganzen Welt so gut wie im Original zugänglich; jetzt läßt sich ein abschließendes Urteil über die Bedeutung des Unternehmens wie der Handschrift selbst ermöglichen.

Drei Abhandlungen berufener Kenner von Buch und Stoff[1]) fassen in sachlicher Knappheit alle Ergebnisse, die das häufige Studium des weltberühmten Kodex bis heute gezeitigt hat, unabhängig voneinander, doch einig in jeder Kardinalfrage, zu einer Orientierung zusammen, die, dem gebildeten Laien eingängig, den Wissenschaftler vollauf befriedigt.

Daß auch die Forschung der letzten Jahre hier beachtliche Fortschritte erzielt hat, zeigt gleich der erste, inhaltlich die Allgemeinheit wohl am meisten fesselnde Abschnitt: Sillibs „Geschichte der Handschrift", die in schön gestuftem Aufbau in Entstehung und Schicksale des „alten teutschen Liederbuchs" einführt. Sillibs eigenes Studium und seine besonnen-kritische Sichtung der vorhandenen Ergebnisse oder Hypothesen konnten von diesem Buchschicksal ein Bild umreißen, das in manchen Einzelheiten überraschend neu wirkt. Wenn nach wie vor über gewissen Daseinsepochen der Handschrift Dunkel liegt, ist an diesem Ignoramus das völlige Fehlen urkundlicher Nachrichten schuld. Was aus Inhalt, Sprache und Kunst der Handschrift, was aus Akten und Literaturgeschichte herauszuholen ist, hat Sillib lückenlos verwertet.

So darf heute das oft umstrittene Problem der Heimatfrage als erledigt gelten: das Triumvirat der neuesten Bearbeiter nimmt von verschiedensten Seiten her Zürich als Entstehungsort der Handschrift an und stellt Konstanz mit guten Gründen in den Hintergrund. Alles spricht dafür, daß die „Manessische" Sammlung ihren von J. J. Bodmer mit Stolz eingeführten Namen tatsächlich zu Recht trägt. Johannes Hadlaub, der dem Zürcher Rittergeschlecht der Manessen und seinem künstlerisch gerichteten Kreis nahestand, hat in einem Liederzyklus der Handschrift auf Rüdigers II. Maneß (1304 †) Bedeutung für die Sammlung alter Minnedichtungen so deutlich hingewiesen, daß ein Zweifel an seinem engsten Zusammenhang mit dem Ursprung der Handschrift kaum mehr aufkommen kann: „wir besitzen in ihr die von den Manessen zum mindesten geplant gewesene Gesamthandschrift des deutschen Minnesangs"; ihren Abschluß mag sie um 1340 gefunden haben; Rüdiger II. erlebte ihn nicht mehr.

Gegen 1500 verschwinden die Manessen wieder aus der Züricher Stadtgeschichte; im 16. Jahrhundert sind sie auch nicht mehr Besitzer der Liedersammlung. Denn 1571 gehört sie Ulrich Fugger, einstigem päpstlichen Kammerherrn, der nach seinem Anschluß an die Reformation beim pfälzischen Kurfürsten Aufnahme fand. Seine Bibliothek wurde 1571 inventarisiert und in der Heiligegeistkirche zu Heidelberg aufgestellt, 1584 an den Kurfürsten vererbt. Ihr gehörte „die königliche Handschrift" („Henrici VI. Liederbuch in 4°") an, doch wurde sie dem Fürsten persönlich vermacht und kam so in die Privatbücherei des Heidelberger Schlosses, als kostbarer Schatz „wie im Gefängnis" verwahrt. Daß sie dann trotzdem durch Ausleihe an Joh. Ph. v. Hohensax (1593) Gefahr lief, wieder in die Schweizer Heimat zu geraten, daß sie erst 1607 nach Aufenthalten in Forsteck, St. Gallen und Zürich nach der Pfalz zurückkehrte, ist aus früherer Forschung bekannt. Notiert sei aber, daß der Kodex nach Heidelbergs Katastrophe 1622 nicht das Schicksal der übrigen Palatini teilte, sondern schon vorher mit andern Kostbarkeiten des kurfürstlichen

[1]) **Rudolf Sillib, Geschichte der Handschrift; Friedrich Panzer, Lied und Bild; Arthur Haseloff, Die kunstgesch. Stellung der Man. Hs. Leipzig 1929.**

Digitized by Google

Hauses ein Asyl in Sedan bei Marschall de Latour, dann (1629) in den Staaten (Schloß Rhenen) fand. Bitterste Not erst, so macht R. Sillib wahrscheinlich, zwang die Witwe Friedrichs V., auch das Kleinod der Minnesängerhandschrift zu verkaufen, und so taucht es 1657 im Besitz der „gardes de la Bibliothèque du Roi", Jacques und Pierre Dupuy, auf, die es mit ihrer Bücherei dem französischen König vermachten. Hier erst wird die Handschrift ihren vorher schon beschädigten Holzdeckel verloren haben, um den jetzigen roten Maroquineinband zu erhalten. Daß sie nicht als Kriegsbeute über Rom nach Paris kam, ist wichtig zu wissen: Rechtsgründe, sie 1815 und 1871 heimzufordern, bestanden nicht, und so war das Tauschverfahren, mit dem K. J. Trübner 1888 sie zurückholte, der einzig richtige und glückliche Weg, diesen nationalen Buchschatz Deutschland und Heidelberg wiederzugewinnen.

GEDENKTAGE

Aloys Schulte
zum goldenen Doktorjubiläum am 13. Dezember 1929

Dieses soll keine Biographie, kein Versuch einer Charakteristik der vornehmen und klugen Persönlichkeit Aloys Schultes sein; zu solcher Arbeit paßte in dem eng gebotenen Rahmen der „Forschungen und Fortschritte" ein Landsmann, ein Schulgenosse der 60er und 70er Jahre, ein denselben wissenschaftlichen Zielen Zugewandter, ein durch viele Lebensaktionen mit ihm verbundener Weggenosse nicht recht. Hier soll also über den Lebensgang Schultes (geboren am 2. August 1857 in Münster i. W., promoviert 1879 bei Lindner daselbst, im folgenden Jahrzehnt archivalischer Hilfsarbeiter in Straßburg und Donaueschingen, Archivrat in Karlsruhe, 1893 Ordinarius in Freiburg, 1896 in Breslau, 1901 Leiter des Preußischen Instituts in Rom, seit 1903 Ordinarius in Bonn) nicht ausführlicher berichtet werden. Hier wird auch kein Verzeichnis der mehr als hundert Bücher und größeren Aufsätze Schultes gegeben werden; sie berühren und bereichern fast alle Gebiete der mittelalterlichen und neuzeitlichen Geschichte, Quellenkunde in weitestem Umfange, Verfassung und Wirtschaft, Biographie und Kunstgeschichte, Geographie und Kriegsgeschichte; sie stehen in dem vor zwei Jahren dem Siebzigjährigen von Freunden und Schülern gewidmeten Sammelwerk verzeichnet. Ich beantworte nur die Frage: Welche dauernde Bereicherung bedeutet das Schaffen A. Schultes für die Wissenschaft? Ich finde sie auf zwei Gebieten. Gewiß löst die Dissertation des jungen Doktoranden über „Die sogenannte Chronik des Heinrich von Rebdorf" endgültig eine viel umstrittene Frage, gewiß ist die Art der Publikation der privatrechtlichen Straßburger Urkunden und Amtslisten (Straßburger Urkundenbuch III) des Fünfundzwanzigjährigen als mustergültig bezeichnet worden und benannte Sohm seinen Aufsatz „Ueber Reichenauer Städtegründungen" (1890) als bahnbrechend für das Problem der Entstehung der deutschen Stadtverfassung, aber erst das 1900 veröffentlichte zweibändige Werk „Geschichte des mittelalterlichen Handels und Verkehrs zwischen Westdeutschland und Italien" zeigte den Meister auf dem Gebiete der Handels- und Wirtschaftsgeschichte; das Buch hat von da an die historische Forschung der Nationalökonomie dauernd befruchtet. So konnte nur jemand arbeiten, der neben dem Sinn für das schwierige urkundliche Material eine so hervorragende Begabung für verkehrstechnische und historisch-geographische Fragen besitzt. 1903 folgten zwei Bände: „Die Fugger in Rom" und zwanzig Jahre später die dreibändige „Geschichte der großen Ravensburger Handelsgesellschaft". Ein zweites, geistesgeschichtlich überaus wichtiges Gebiet erschloß Schulte 1896 mit seinem Aufsatz „Freiherrliche Klöster in Baden". Der rasche Verfall der besitzenden Klöster im früheren wie im späten Mittelalter war der Forschung nicht unbekannt; die Gründe wurden verschieden angegeben. Schulte zeigte die Hauptwunde: Die exklusive Wahl der Mitglieder aus dem hohen Adel. Zahlreiche eigene, noch zahlreichere Untersuchungen seiner Schüler führten in ein neues Studiengebiet, die soziale kirchliche Schichtung des deutschen Mittelalters. Die Bekrönung brachte das 1910 zum ersten Male erschienene Buch: „Der Adel und die deutsche Kirche im Mittelalter". Die kirchengeschichtliche Forschung weiß, was dieses Werk für das Problem der Auflösung der mittelalterlichen religiösen Verhältnisse und das Verständnis der Reformation als deutsche Erscheinung bedeutet. Dieses bei uns erschlossene Arbeitsgebiet liegt bei den andern Nationen noch brach. Noch Jahrzehnte hindurch wird die europäische Geschichtswissenschaft auf Schultes Grundlagen weiterbauen müssen. Finden wir in den beiden gekennzeichneten Arbeitsgebieten Schultes dauernde und in gewissem Sinne internationale Bedeutung, so treffen wir den sorgenvollen Mahner und politischen Historiker im letzten Jahrzehnt bei ununterbrochener Arbeit für das Verständnis der Gegenwart und Zukunft aus der vaterländischen Vergangenheit, so in den Büchern „Fürstentum und Einheitsstaat in der deutschen Geschichte" (1921), „Der Rhein und seine Funktion in der Geschichte" (1923), „Tausend Jahre deutscher Geschichte und deutscher Kultur am Rhein" (1925). Der folgenschwere Wandel deutschen Verfassungslebens im Laufe der Jahrhunderte beschäftigt zurzeit den 72jährigen Forscher.

Prof. Dr. Heinrich Finke, Universität Freiburg i. B.

Karl Heider zum goldenen Doktorjubiläum

Am 23. Dezember dieses Jahres feiert Karl Heider sein 50jähriges Doktorjubiläum. Was Gegenbaur für die vergleichende Anatomie, das ist Heider für die Entwicklungsgeschichte der Tiere gewesen; ihm verdanken wir es, daß diese Wissenschaft in befriedigender Abrundung als ein abgeschlossener Bau vor uns steht. Fußend auf reichen eigenen Erfahrungen, die er in seinen hervorragenden Untersuchungen über die Entwicklung des Schwammes *Oscarella*, des Wasserkäfers *Hydrophilus* und der Salpen niedergelegt hat, ging er, damals Assistent am Berliner Zoologischen Institut, mit seinem Freunde Korschelt an eine vergleichende Darstellung der Embryologie der Tiere; sie schufen das berühmte Lehrbuch der vergleichenden Entwicklungsgeschichte der wirbellosen Tiere, „eine Arbeit vieler Jahre, die aber die Grundlage für Jahrhunderte bleiben wird" (Waldeyer). Der spezielle Teil dieses Werkes erschien 1890—1893; der allgemeine Teil, der in der Hauptsache von Heider stammt, erschien 1902—1910. Diese Bibel der Entwicklungsgeschichte ist eine bewunderungswürdige Leistung durch die strenge Objektivität und die durchsichtige Klarheit der Darstellung, durch die Beherrschung und scharfe Gliederung des gewaltigen Stoffes. Heider hat den Umschwung, den die Zoologie um die Jahrhundertwende erfuhr, „von der rein morphologischen Betrachtungsweise zu den Fragen allgemeiner Physiologie" mitgemacht und durch seine Tätigkeit gefördert. In Vorträgen und Referaten hat er zu wichtigen Problemen der Entwicklungsmechanik und der Vererbungslehre (Determinationsproblem, zytologische Erklärung der Vererbungserscheinungen) Stellung genommen, und seine vorbildliche Bearbeitung der Grundlagen hat sehr viel zur Förderung dieser Forschungsrichtungen beigetragen. In den letzten zwei Jahrzehnten haben ihn vorwiegend Arbeiten phylogenetischen und anatomischen Inhalts beschäftigt. Die Muße, die ihm der Rücktritt von seinem Berliner Lehramt brachte, erlaubt ihm, sich ganz der Freude des Forschens hinzugeben. Möge ihm und uns noch manche schöne Frucht bei diesem Bemühen reifen!

Prof. Dr. Richard Hesse, Universität Berlin

Digitized by Google

Otto Lenel zu seinem 80. Geburtstage

Am 13. Dezember 1929 feiert die wissenschaftliche Welt den 80. Geburtstag Otto Lenels. Nennt man Führer der Wissenschaft die Männer, die der Forschung ein neues Gebiet eröffnet, die neues Land entdeckt haben, das nunmehr wie von ihnen, so auch von einer großen Reihe anderer Gelehrter bestellt wird, so gehört der Freiburger Forscher ohne Zweifel seit langen Jahren zu den unbestrittenen Führern der Rechtswissenschaft. Deutschland und die Welt ehren keinen Begründer der neuen römischen Rechtswissenschaft so wie ihn. Bereits vor 40 Jahren waren die beiden Meisterwerke erschienen, die der Betrachtung des römischen Rechtes neue Wege wiesen: Das Edictum perpetuum und die Palingenesia iuris civilis.

Da mit der Schaffung des Bürgerlichen Gesetzbuches das Corpus iuris seine Gesetzeskraft einbüßen sollte, war der Weg für eine rein historische Auffassung des spätrömischen Werkes frei. Sein höchststehender Teil, die Digesten, sind aus Fragmenten zusammengesetzt, die ihrerseits den Schriften der klassischen Juristen entnommen wurden, entnommen also aus einer Epoche, die mehr als 300 Jahre zurücklag. Diese drei Jahrhunderte aber hatten aus der römischen Republik und dem römischen Prinzipat das absolute Kaisertum, aus dem heidnischen den christlichen Staat, aus dem nationalrömischen das byzantinische Reich gemacht, dessen Schwerpunkt sich immer mehr nach Osten verschoben, dessen geistiges Wesen sich immer mehr dem Hellenismus und dem Orient unterworfen hatte. Die römische Rechtswissenschaft war erloschen, die Tätigkeit des römischen Praetors war zu Ende, der römische Prozeß trug ein völlig anderes Gesicht. Es gehört zu den eigentümlichsten Erscheinungen der Geistesgeschichte, daß Justinian es überhaupt unternahm, trotz aller dieser Umwälzungen die Digesten aus den alten Schriften zusammenzubauen, ein Unternehmen, das nur aus der geistigen und seelischen Haltung der Byzantiner verständlich wird, das aber für die Entwicklung der europäischen Rechte die Grundlage schuf. Denn aus diesen Digesten erwuchs im frühen Mittelalter die neue Wissenschaft des römischen Rechtes, die sofort und in immer wachsender Gewalt die Rechtswelt eroberte und ihr damit die alten Schätze der klassischen römischen Jurisprudenz zugänglich machte.

Da man aber den in den Digesten vereinigten Fragmenten (auch dies ein seltsames Zeichen byzantinischer Gesinnung) die Namen der alten Autoren und Titel und Bücher, aus denen sie entnommen waren, gelassen hatte, ergab sich für die moderne Forschung die Möglichkeit, diese alten Schriften wieder herzustellen, indem man die Fragmente in ihre ursprüngliche Ordnung brachte, die Zusammenhänge und die Lücken prüfte und damit die Systeme der alten Schriften wieder aufdeckte. Diese Aufgabe, von einigen Vorgängern nur unvollkommen erfaßt, hat Otto Lenel in der Palingenesia sich gestellt und so vollkommen gelöst, daß seitdem nur Unwesentliches daran zu bessern war, und daß das Ergebnis überraschende Ausblicke gewährte. Denn es zeigte sich, daß die Fragmente vor und bei der Einordnung in die Digesten mannigfachen Aenderungen unterworfen worden waren: Verkürzungen, Erweiterungen, Weglassungen, Umwandlungen des Wortlautes und des Sinnes traten in unerwartet starkem Maße und mit untrüglicher Sicherheit zutage. Es wurde das Ziel deutlich, den ursprünglichen Wortlaut und Sinn wieder herzustellen — und damit war der Wissenschaft eine Aufgabe gestellt, an der sich seitdem die deutsche und in immer wachsendem Umfange die ausländische Rechtswissenschaft, besonders auch die italienische, versucht.

Schon vorher hatte sich Otto Lenel der Wiederherstellung des prätorischen Ediktes zugewandt. Dieses Edikt, der Niederschlag der mehrhundertjährigen Tätigkeit des Prätors in der Rechtsweisung, war in seiner endgültigen Form (unter Hadrian) das bedeutsamste und umfassendste Werk der sonst so gesetzesarmen Römer seit den XII Tafeln. Zu ihm wurden zahlreiche Kommentare geschrieben, deren Fragmente gleichfalls in die Digesten aufgenommen wurden. In dem Werke „Das Edictum perpetuum. Ein Versuch zu seiner Wiederherstellung" gelang es Otto Lenel, unter genauester und geistreichster Verwertung dieser Kommentar-Reste, den Wortlaut des uns nicht erhaltenen Ediktes vermutungsweise, aber doch mit großer Wahrscheinlichkeit, wieder aufleben zu lassen. In seiner Selbstdarstellung (Die Rechtswissenschaft der Gegenwart in Selbstdarstellungen, 1) schildert der Gelehrte, dessen knapper Sachlichkeit und zurückhaltender Natur sonst die Bilder fremd sind, seinen Eindruck: „Wie Inseln aus dem Meere tauchten diese Reste alten Rechts aus den Justinianischen Digesten empor, und ich hatte bei der Arbeit oft eine ähnliche Empfindung, als ob ich eine verlorene Handschrift wiedergefunden hätte." Das Buch, 1883 erschienen, erlebte 1901 und 1903 eine umgearbeitete französische Ausgabe, 1907 eine neue und stark veränderte deutsche und 1927 die dritte deutsche Auflage, die wiederum den neuesten Forschungen Raum gewährt — ein seltenes Schicksal für ein wissenschaftliches Werk, besonders bei einer solchen Erschütterung und Entwicklung der Wissenschaft, wie sie die Lehre vom römischen Rechte, großenteils infolge der eigenen Arbeit des Verfassers, in den letzten Jahrzehnten erlebt hat.

Auf diesen beiden Werken hat Otto Lenel weitergebaut; auf ihnen wird alle künftige Forschung am römischen Recht fußen. Heute wie immer ist der Gelehrte beschäftigt, sein wissenschaftliches Hauptarbeitsfeld zu pflegen. Auf ihn schaut die wissenschaftliche Welt mit Stolz, seine Führung erkennt sie um so dankbarer an, als sein kritischer und nüchterner Geist noch immer von dem Feuer leidenschaftlicher Liebe zur rechtsgeschichtlichen Forschung durchstrahlt ist, als sein Auge für jede neue Lehre und jedes ernste Bestreben offen ist.

Doch neben dem römischen Recht verdankt auch unser heutiges dem großen Gelehrten Anregungen, die stets den tiefsten und wichtigsten Lehren galten; denn gerade aus der Beschäftigung mit dem praktischen Sinn der Römer erwuchs ihm die Gabe, mit unbeirrbarem Scharfsinn die modernen Theorien zu prüfen und oft für ganze Gebiete fruchtbare Gesichtspunkte zu finden, die noch keineswegs alle genutzt sind. Otto Lenel gehört zu den wenigen Gestalten, die mächtig genug sind, das geltende und das gewesene Recht mit gleicher Kraft zu umfassen; so wenig seine Arbeit am römischen Recht ohne den klaren Blick des heutigen Juristen denkbar ist, so wenig wäre seine Förderung des lebendigen Rechtes ohne die lebhafteste Anschauung der römischen Jurisprudenz möglich gewesen. Wie in den großen Römern, so ist in Otto Lenel der wissenschaftliche Geist so stark wie der alle Theorie beherrschende Sinn für das Bedürfnis des Rechtslebens. In die Reihe dieser großen Römer gehört er seiner Art und seiner Leistung nach.

Prof. Dr. Fritz Pringsheim, Universität Freiburg i. Br.

Hans v. Schubert zum 70. Geburtstage

Je mehr die Differenzierung und Spezialisierung des wissenschaftlichen Betriebes fortschreitet, um so seltener werden in der deutschen Gelehrtenwelt die Persönlichkeiten, deren lebendige Kraft dazu ausreicht, über die Grenzen der bloßen Fachwissenschaft und der Wissenschaft überhaupt hinauszugreifen und auch an andersartigen Fragen und Aufgaben ihrer Zeit unmittelbar mitzuarbeiten. Eine solche Persönlichkeit ist Hans v. Schubert, und gerade darum hat ihm auch seine kirchengeschichtliche Fachwissenschaft Besonderes zu danken.

Digitized by Google

Geboren als Sohn des sächsischen Generals und Militärschriftstellers Gustav v. Schubert, wollte Hans v. Schubert ursprünglich selbst die Offizierslaufbahn ergreifen, aber eine Knieverletzung verhinderte es, und so entschloß er sich 1878 nach der Absolvierung des Vitzthumschen Gymnasiums in Dresden zunächst für das Studium der „Geschichte und Literaturgeschichte". Nach einem ersten Semester in Leipzig (Zarncke, Oberbeck, K. v. Norden) wandte er sich dann an den Universitäten Bonn (Ritter, Maurenbrecher, Stintzing, Held) und Straßburg (Nissen, Scheffer-Boichorst, Herm. Baumgarten, Sohm u. a.) ganz der Geschichte zu. Ein reger geselliger und wissenschaftlicher Verkehr verband ihn dabei mit Männern wie Ferd. Dümmler, Paul Wolters, Prinz Ernst v. Sachsen-Meiningen, Walter Simons, Krug v. Nidda u. a., die ihm z. T. Freunde fürs Leben geworden sind. Nach einem Semester in Zürich, während dessen sich Schubert erstmalig für politische und soziale Fragen stärker zu interessieren begann — er arbeitete damals persönlich in einer Volksküche —, und nochmals in Leipzig, promovierte er 1884 mit der zum Buch angewachsenen Dissertation über die „Unterwerfung der Alamannen unter die Franken". — Aber schon vorher hatte er unter dem Einfluß des Baumgartenschen Hauses und persönlicher Schicksale entscheidende Eindrücke empfangen, die ihn in eine andere Richtung drängten. Jetzt führten ihn die eingehende Beschäftigung mit Luther und gleichzeitige philosophische Lektüre endgültig zum Studium der Theologie, das er in Tübingen begann und in Halle fortsetzte, wo er mit Karl Müller Freundschaft schloß, und schon verhandelte er über die Uebernahme einer Pfarrstelle, als ihn 1887 die Aufforderung, Lehrer am rauhen Hause zu werden, zum dritten Mal in eine neue Bahn lenkte. Bis 1891 stand Schubert ganz in der sozialen Arbeit (Gründung des evang. Arbeitervereins in Hamburg, Auseinandersetzung mit Naumann, Freundschaft mit Wichern), bis ihm die aus praktischen Bedürfnissen des kirchlichen Lebens erwachsene Studie über die „Geschichte der evang. Trauung" (1890), die bei Juristen wie Theologen eine gleich glänzende Aufnahme gefunden hatte, die Berufung zum Extraordinarius der Kirchengeschichte nach Straßburg brachte, der der Ruf zum Ordinarius nach Kiel schon nach wenigen Monaten folgte. Erst jetzt beginnt die wissenschaftliche Arbeit großen Stils. Seit 1906 wirkt Schubert, der die gleichzeitige Berufung nach Berlin (ebenso wie nach Bonn und Leipzig) ablehnte, in Heidelberg.

Die Weite des Horizontes und der universale Zug geben all seinen Schriften, die hier aufzuzählen ein Ding der Unmöglichkeit ist, das charakteristische Gepräge. Dadurch werden z. B. die ursprünglich für Studenten bestimmten „Grundzüge der Kirchengeschichte" (1928[9], ebenso englisch und holländisch) auch für jeden gebildeten Laien zur genußreichsten Lektüre. Schubert stand immer auf dem Standpunkt, daß sich der Kirchenhistoriker das Recht, die „Geschichte des Evangeliums" von den ersten Anfängen bis zur Gegenwart geschlossen darzustellen, als seine höchste Aufgabe „schlechterdings nicht nehmen lassen dürfe", und er hat es vermocht — was nur wenigen gegönnt ist — in fast allen Epochen der Kirchengeschichte mit gleichem Erfolg tätig zu sein. Aber zwei Gebiete heben sich doch hervor, zu denen er immer von neuem mit besonderer Liebe zurückkehrt: die Geschichte der Reformationszeit und der sich bildenden protestantischen Kultur und die Zeit der frühen germanischen Landeskirchen und damit der ersten „Germanisierung des Christentums". Hier wie dort hat er mit seiner hervorragenden historischen Schulung Grundlegendes geleistet und namentlich die Zusammenhänge des staatlichen Lebens mit einem Verständnis und Scharfblick in den kirchengeschichtlichen Prozeß einbezogen wie keiner vor ihm.

Neben der großen literarischen Produktion, einer denkbar erfolgreichen Lehrtätigkeit und mannigfacher Arbeit in den wissenschaftlichen Vereinen und Organisationen (als Vorsitzender des Vereins für Reformationsgeschichte, der Bad. hist. Kommission, Sekretär der Heidelberger Akademie, Referent der Notgemeinschaft u. a.) fand und findet der stets Hilfsbereite immer noch die Zeit, an den unmittelbar praktischen Aufgaben des kirchlichen und nationalen Lebens mit ganzem Herzen mitzuarbeiten. Schon als Student hatte er in Straßburg den studentischen Gustav-Adolf-Verein begründet, und sein Wirken für das Wohl der Auslandsdeutschen hat dann seit seinem ersten Besuch in Hermannstadt 1899 an Bedeutung ständig zugenommen. Auch am eigentlich politischen Leben hat sich Schubert in der Nachkriegszeit mehrfach beteiligt, und mit zahlreichen Gelehrten des Auslandes unterhält er wissenschaftliche Beziehungen.

Ueber all dem ist er bis heute jung geblieben und hat sich, äußerlich in den Ruhestand versetzt, selbst doch noch keineswegs „entpflichtet". Wir dürfen zu seinem siebzigsten Geburtstag am 12. Dezember nicht nur mit Dank des bereits Empfangenen gedenken, sondern sehen auch mit frohen Wünschen den weiteren wissenschaftlichen Gaben entgegen, die wir vom Jubilar erwarten dürfen, und die er z. T. schon unter der Feder hat.

Privatdozent Dr. Hans Frhr. v. Campenhausen, Universität Marburg

Geburtstage

Der Professor für Kunstgeschichte des Altertums, Dr. Paul Herrmann (Dresden), 70. Geburtstag am 14. Dezember. — Der Professor für Anglistik, Dr. Joseph Schick (München), 70. Geburtstag am 21. Dezember. — Der Professor für Mathematik, Dr. Otto Hölder (Leipzig), 70. Geburtstag am 22. Dezember. — Der Professor für indische Literaturgeschichte, Dr. Julius Jolly (Würzburg), 80. Geburtstag am 28. Dezember.

PERSONALNACHRICHTEN

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Professor für Medizin, Dr. Alexander von Lichtenberg (Berlin), zum Ehrenmitglied der Deutschen Gesellschaft für Urologie in Berlin. — Der Professor für theoret. Physik, Dr. Max Born, der Professor für Physik, Dr. James Franck (beide in Göttingen) und der Professor für Entwicklungsmechanik und Forstzoologie, Dr. Ludwig Rhumbler (Hann.-Münden), zu korr. Mitgliedern der Preußischen Akademie der Wissenschaften Berlin.

Berufungen und Ernennungen

Berufungen auf ordentliche Professuren angenommen: Der Privatdozent für klass. Philologie, Dr. Harald Fuchs (Berlin), an die Universität Königsberg. — Der Professor für neutestamentliche Theologie, D. Karl Ludwig Schmidt (Jena), an die Universität Bonn. — Der Leiter des Tierzuchtamtes der Landwirtschaftskammer, Landwirtschaftsrat Dr. Rothes (Köln), an die Landwirtschaftliche Hochschule Bonn-Poppelsdorf. — Der Professor für angewandte Physik, Dr. Hans Busch (Jena), an die Technische Hochschule Darmstadt. — Der Privatdozent für mittlere u. neuere Geschichte, Dr. Leo Santifaller (Berlin), an die Universität Breslau. — Der Professor für Geschichte der Medizin, Dr. Paul Diepgen (Freiburg i. Br.), an die Universität Berlin.

Zum ordentlichen Professor wurde ernannt: An der Universität Münster der Privatdozent für Zahnheilkunde, Dr. Rudolf Müller.

Auszeichnung

Zum Ehrendoktor wurde ernannt: Der Privatgelehrte für Medizin, Dr. R. Liesegang (Frankfurt a. M.), von der Medizinischen Fakultät der Universität Frankfurt a. M.

Digitized by Google

Todesfälle

Gestorben sind: Der Professor für Meteorologie, Dr. Peter Polis (Aachen). — Der Professor für Chemie, Dr. Heinrich Salkowski (Münster i. W.). — Der Professor für Ethnologie, Dr. Karl von den Steinen (Berlin). — Der Professor für klass. Philologie, Dr. Ernst Maass (Marburg Lahn).

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Die Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie

Von Dr. Friedrich Lenz, Hydrobiologische Anstalt der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft, Plön (Holstein)

Die Entwicklung der Hydrobiologie, der Süßwasser-Biologie im besonderen, hat im letzten Jahrzehnt einen bedeutsamen Schritt vorwärts getan. Sich loslösend von den Gedankengängen der reinen Biologie und in synthetischer Betrachtungsweise ganz bewußt das Studium der Gewässer selbst als Forschungsaufgabe setzend, hat sie sich zu einem besonderen und selbständigen Wissenschaftszweig entwickelt, der von seinen Schöpfern den Namen „Limnologie" — die deutsche Bezeichnung „Süßwasser-Forschung" ist zutreffender — erhalten hat.

An der Durchführung dieser bemerkenswerten Entwicklung und am Aufbau dieses neuen Wissensgebietes hat die deutsche wissenschaftliche Arbeit einen erheblichen Anteil. Neben schweizerischen und später vor allem skandinavischen sind es deutsche Forscher gewesen, die als die Grundleger für die moderne Limnologie zu gelten haben. In deutscher Sprache ist auch ein großer Teil der von Nichtdeutschen stammenden limnologischen Literatur erschienen. Aus diesen Vorbedingungen heraus war es zu verstehen, daß die im Jahre 1922 — d. h. zu einer Zeit, da noch stärkste politische Spannungen die internationale Zusammenarbeit hemmten — von Deutschland aus erfolgende Gründung der „Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie" einen vollen Erfolg darstellte. In Kiel fand die Gründungsversammlung statt, die mit einem Bestand von mehr als 200 Mitgliedern aus 21 Ländern eine durchaus lebenskräftige Organisation schuf, deren Präsidium und Geschäftsführung ihren Sitz in Deutschland hatten. Obwohl die Satzung der Vereinigung einen zweijährigen Turnus für die Kongresse vorsah, fand die zweite Mitgliederversammlung bereits ein Jahr später in Innsbruck statt. Diese Maßnahme erwies sich als durchaus vorteilhaft im Interesse der Konsolidierung und Entwicklung der Vereinigung. Ein rasches Anwachsen der Mitgliederzahl war der Erfolg. So konnte man es wagen — und das galt damals noch als Wagnis —, im Jahre 1925 die dritte Mitgliederversammlung in Rußland abzuhalten. Hatte sich in der neugeschaffenen Union der Sozialistischen Sowjet-Republiken schon bald nach Kriegs- und Bürgerkriegsende ein stark hervortretendes Interesse für die Limnologie gezeigt, so mußte dieser Kongreß als weiterer starker Impuls wirken, und ein bemerkenswertes Anwachsen der Zahl der russischen Mitglieder in der Vereinigung war die ganz natürliche Folge. Die vierte Mitgliederversammlung 1927 in Italien abzuhalten, dazu bewog u. a. das Bestreben, die romanischen Länder in stärkerem Maße zur Beteiligung an der Arbeit der Vereinigung heranzuziehen. Fortschritte in dieser Richtung waren tatsächlich eines der Ergebnisse dieses Kongresses. Die Vereinigung zählt nunmehr fast 650 Mitglieder aus folgenden 36 Ländern: Argentinien, Belgien, Brasilien, Bulgarien, Chile, China, Dänemark, Deutsches Reich, Danzig, England, Estland, Finnland, Frankreich, Indien, Italien, Japan, Jugoslavien, Lettland, Litauen, Mexiko, Neuseeland, Niederlande, Norwegen, Oesterreich, Peru, Polen, Rumänien, Rußland, Schweden, Schweiz, Spanien, Tschechoslowakei, Türkei, Ungarn, Uruguay, U. S. A. Seit 1922 ist Vorsitzender Prof. Dr. A. Thienemann, Plön, und Beisitzer Dr. E. Naumann, Lund (Schweden). Mehrere stellvertretende Vorsitzende verteilen sich auf verschiedene Länder. Die Geschäftsführung liegt seit 1922 in den Händen von Dr. Fr. Lenz, Plön. Die Vereinigung hat in jedem Lande bezw. jedem Sprachgebiet, das in ihr vertreten ist, einen Repräsentanten. Staatsbeihilfen hat die Vereinigung bisher von skandinavischen Ländern (Schweden, Finnland), vor allem aber von deutscher Seite und zwar sowohl von Reichsministerien als auch von verschiedenen Landesministerien erhalten. Laufende Staatsbeihilfen sind von verschiedenen Ländern in Aussicht gestellt, so u. a. von Finnland, Italien, Mexiko. Die Verhandlungen jedes Kongresses werden vom Geschäftsführer herausgegeben unter dem Titel „Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie". Bis jetzt sind drei Bände erschienen, der vierte Band (Kongreß in Rom) kommt demnächst heraus. Als Kongreß-Sprachen gelten gleichberechtigt nebeneinander das Deutsche, das Englische, das Französische und — seit 1927 — das Italienische. Die Vorträge werden in der Sprache gedruckt, in der sie gehalten bezw. im Manuskript abgeliefert sind, selbstverständlich unter Beschränkung auf die genannten vier Kongreß-Sprachen. Daß die deutsche Sprache auf allen bisherigen Kongressen und in allen Veröffentlichungen bei weitem vorherrschte, liegt in der oben angedeuteten Struktur der Vereinigung begründet, die ja ihrerseits eine Folge der ganz charakteristischen Produktions-Sphäre der limnologischen Wissenschaft ist. Dieser ganz natürliche Aufbau befähigte die Vereinigung, ihre Entwicklung aus eigener Kraft soweit zu fördern, wie es geschah, ohne der Anlehnung an die schon bestehenden internationalen Körperschaften (Conseil international de recherches, Völkerbund u. a.) zu bedürfen. Inwieweit sich später ein Anschluß an diese Institutionen als zweckmäßig und durchführbar herausstellen wird, muß die Zukunft lehren. Auf dem Kongreß in Rom 1927 erklärte sich die Vereinigung damit einverstanden, daß beim Internationalen Landwirtschaftsinstitut in Rom eine limnologische Sektion gegründet wurde, deren Delegierte von der Vereinigung zu bestimmen sind. Ob und inwieweit dieser Schritt hinsichtlich der Entwicklung der Vereinigung sich auswirken wird, läßt sich zurzeit noch nicht ersehen. Jedenfalls aber darf man seitens der Vereinigung der zukünftigen Entwicklung zuversichtlich entgegensehen, und es ist zu hoffen, daß der nächste 1930 in Budapest stattfindende Kongreß sie wieder ein gutes Stück voranbringen wird.

Neue Mitglieder wissenschaftlicher Körperschaften

Der Professor für Mengenlehre, Axiomatik und Theorie der reellen Funktion, Dr. L. E. J. Brouwer (Amsterdam), zum korr. Mitglied der Preuß. Akademie der Wissenschaften Berlin. — Der Professor für Chemie, Dr. Wilhelm Ostwald (Großbothen, Sa.), zum Ehrenmitglied der Chemical Society of London. — Der Professor für Dermatologie, Dr. Erich Hoffmann (Bonn), zum Ehrenmitglied der Japanischen Gesellschaft für Syphilidologie.

Vorlesungen

Der Professor für angew. Physik, Dr. Hans Zickendraht (Basel), hält von Mitte November bis Anfang Dezember am Kings College an der Universität London Vorlesungen über die wissenschaftliche Arbeit der Schweiz auf radioelektrischem Gebiet.

Auszeichnungen

Dem Professor für theoret. Physik, Dr. Werner Heisenberg (Leipzig), wurde von der New Yorker Gesellschaft für wissenschaftliche Forschung eine Medaille und ein Preis von 2500 Dollar zur Förderung seiner wissenschaftlichen Forschungsarbeiten verliehen.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade, Berlin N 65.

Digitized by Google

LICK OBSERVATORY
UNIVERSITY
JAN 30
OF CALIFORNIA
HAMILTON, CAL.

FORSCHUNGEN UND FORTSCHRITTE

NACHRICHTENBLATT DER DEUTSCHEN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

mit Unterstützung der deutschen wissenschaftlichen Körperschaften herausgegeben von KARL KERKHOF

Erscheint monatlich dreimal. Bei Bestellungen ist anzugeben, ob die Ausgabe „Korrespondenzblatt" (einseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 5,— oder die Ausgabe „Nachrichtenblatt" (zweiseitig bedruckt) zum vierteljährlichen Bezugspreis von M. 3,— gewünscht wird. Zahlung unter „Forschungen und Fortschritte" auf die Postscheckkonten: Berlin Nr. 19470, Wien Nr. D-128.895, Zürich Nr. VIII 16545 oder an die Deutsche Bank und Disconto-Gesellschaft, Berlin W 8, Unter den Linden 33. „Der Nachdruck von Artikeln, die mit vollem Autorennamen gezeichnet sind, ist nur mit Quellenangabe gestattet."

5. Jahrg. **Berlin, 10. und 20. Dezember 1929** **Nr. 35/36**

Inhaltsverzeichnis: Die siebente Grabung der Wiener Akademie der Wissenschaften bei den Pyramiden von Gîza, Prof. Dr. Hermann Junker, S. 405 / Die musikalische Ethnographie Sibiriens, Prof. Dr. Robert Lach, S. 406 / Die Geschichte der Staatslehre, Prof. Dr. Adolf Menzel, S. 408 / Aufgabe und Methode der Religionspsychologie, Prof. Dr. Karl Beth, S. 408 / Empirismus, Mathematik, Logik, Prof. Dr. Hans Hahn, S. 409 / Ueber die Beobachtung von Schlieren bei chemischen Arbeiten, Prof. Dr. Friedrich Emich und Dr. Edgar Schally, S. 410 / Plan einer systematischen Kartographie der Mondoberfläche, Prof. Dr. Kasimir Graff, S. 412 / Zur morphologischen Entwicklungsgeschichte der österreichischen Alpen, Prof. Dr. Fritz Machatschek, S. 413 / Neuere Ergebnisse der Mineralsynthese, Prof. Dr. Emil Dittler, S. 414 / Hydrobiologische Forschungen in den Ostalpen, Privatdozent Dr. Otto Steinböck, S. 415 / Ueber eine hormonartige Hirnsubstanz und ihre Wirkungen, Prof. Dr. Dr. E. Steinach, S. 416 / Ueber die Farbenwandlung einiger Blüten, Prof. Dr. Hans Molisch, S. 418 / Steinzeitliche Kulturen im Zululand und in Natal, Kustos Dr. Viktor Lebzelter, S. 418 / Bibliothekswesen, S. 419 / Deutsche Wissenschaft und Ausland, S. 420.

WISSENSCHAFTL. FORSCHUNG

Die siebente Grabung der Wiener Akademie der Wissenschaften bei den Pyramiden von Gîza

Von Prof. Dr. Hermann Junker, Universität Wien

Mit den Ausgrabungen des vergangenen Winters haben die Arbeiten der Wiener Akademie auf dem großen Residenzfriedhof bei Gîza ihren endgültigen Abschluß gefunden. Das ganze ihr übertragene Gebiet: der Mittelteil des großen Westfriedhofs und die südlich der Cheopspyramide gelegenen Anlagen sind nunmehr vollkommen freigelegt. Die letzte Kampagne vom 27. November 1928 bis 25. Februar 1929 hatte die Aufgabe, die restliche Hälfte des Südabschnitts zu untersuchen. Diese Schlußarbeit brachte wichtige Ergebnisse, sowohl für den ursprünglichen Friedhofsplan und dessen Datierung als auch an Einzelfunden. So wurde ein großes Stück der Umfassungsmauer des Pyramidenbezirks freigelegt, die die Mastabas von der Grabanlage des Königs trennte; an ihrem östlichen Ende kamen die Reste einer Abflußleitung zutage. Die Frage der zeitlichen Ansetzung der großen Gräberzeile, die parallel der Südkante der Pyramide verläuft (Abb. 1), wurde durch den Fund von zahlreichen Steinbruchinschriften an Werkblöcken der Mastaba VI entschieden. Die Tumuli sind unter der Regierung des Mykerinos fertiggestellt worden. Es fanden sich auf den Blöcken die Namen der Arbeiterregimenter, wie „Mykerinos ist groß", mit den Unterabteilungen der Uto, der Nechbet usw. Wenn auch damit die Belegung der einzelnen Gräber nicht bestimmt ist, so ergibt sich doch, daß der Südfriedhof erst gegen Ende der IV. Dynastie angelegt wurde.

Von den freigelegten Mastabas seien zwei besonders hervorgehoben: der Tumulus des Prinzen Sechem-ka stammt aus der Mykerinoszeit, doch wurden die ungewöhnlich großen Kultbauten frühestens am Ende der V. Dynastie angelegt, wie u. a. der Name des Königs Asosis auf einer Kruginschrift beweist. Sie bestehen aus einem geräumigen, von schweren Steinmauern umgebenen Hof, einem Torbau und den eigentlichen Opferräumen: der Pfeilerhalle und der Kultkammer; letztere war mit Reliefs geschmückt, die mehrere bisher unbekannte Abwandlungen der üblichen Grabszenen zeigen. Die unterirdische Kammer enthielt einen schweren Granitsarkophag, in dem ursprünglich ein zweiter aus Kalkstein steckte; sie hatte neben dem senkrechten Schachtausgang noch einen zweiten in Form eines Schrägstollens, der im Osten mündete; durch ihn trat der Tote zum Licht, der aufgehenden Sonne entgegen.

Abb. 1

Die Mastaba des Seschem-nefer, noch etwas später, als die des Sechem-ka, war 1842 von Lepsius untersucht worden; mehrere ihrer Reliefs befinden sich jetzt im Berliner Museum. Die völlige Freilegung brachte eine große Ueberraschung: es ergab sich, daß die bisher bekannten Stücke nur Teile einer riesigen Anlage waren, in der Seschem-nefer, seine Frau Hetepheres, sein Sohn Ptah-hetep und ein gewisser Teti bestattet waren. Am merkwürdigsten ist der im Süden gelegene große Torbau (Abb. 2); er erhebt sich an der Rückseite eines weiten Vorhofs, eine breite, ge-

Digitized by Google

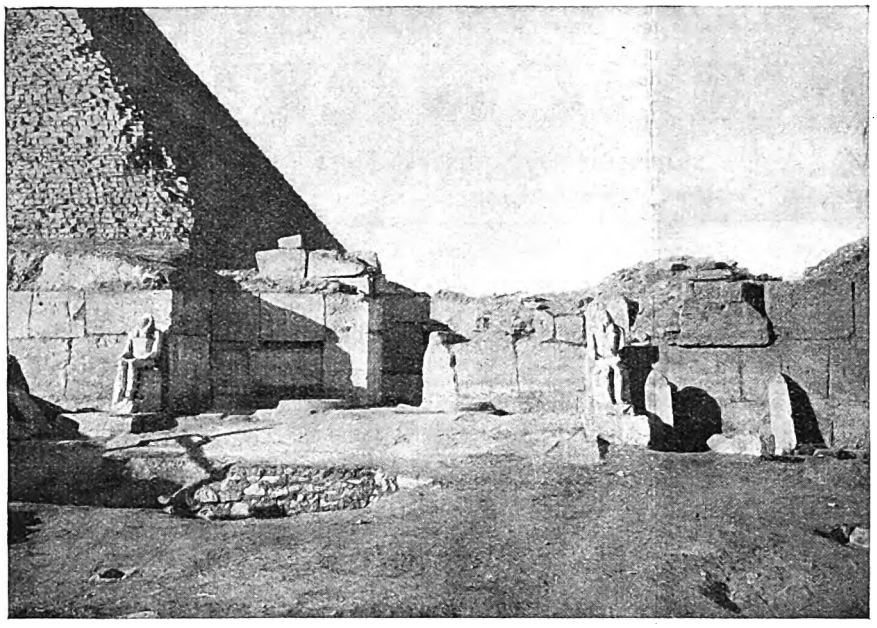


Abb. 2

pflasterte Rampe führt zu der offenen Eingangshalle; zu ihren beiden Seiten war je eine lebensgroße Statue des Seschem-nefer aufgestellt, neben diesen je drei niedere Obelisken. Der hinter der Halle gelegene Torraum war ganz mit Reliefs geschmückt; am besten erhalten sind die der Westwand, Jagdszenen von ungewohnter Lebendigkeit. Eine Tür in der Nordost-Ecke führt zu einem großen, freien Hof, der von den eigentlichen Grabanlagen umschlossen wird. Diese zeigen eine große Uebereinstimmung in der Disposition, besonders in betreff der unterirdischen Kammern, die alle als einzigen Zugang einen Schrägstollen aufweisen. In den Totenräumen standen mächtige Kalksteinsarkophage; vor ihnen lagen die Grabbeigaben, bei Seschem-nefer allein über 600 kleine Alabasterschalen neben zahlreicher Tonware.

Von den aufgefundenen Plastiken darf die des Oberhofarztes Nj-anch-Rê als ein Meisterwerk des Alten Reiches bezeichnet werden (Abb. 3). Sie ist ebenso bemerkenswert durch die im Alten Reich ohne Beispiel dastehende Haltung, wie durch die vollendete Durcharbeitung des Körpers.

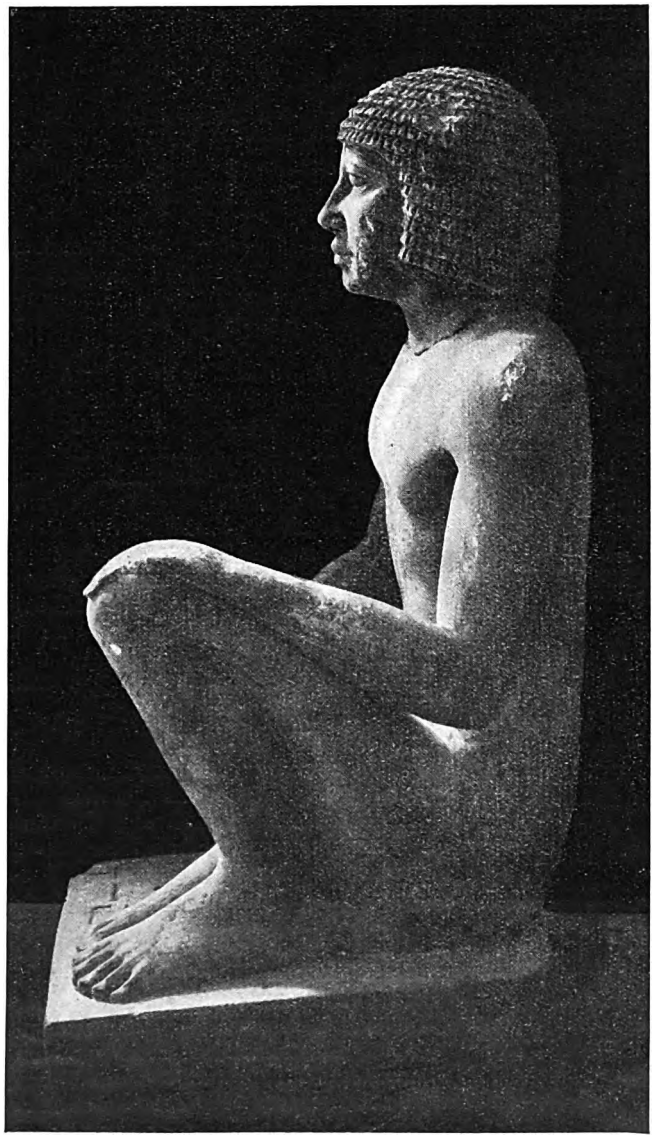


Abb. 3

Die musikalische Ethnographie Sibiriens

Von Prof. Dr. Robert Lach, Universität Wien

Für den vergleichenden Musikforscher, der die Musik der verschiedenen Rassen und Völker auf ihre charakteristischen Rassenmerkmale hin untersucht, bildet Sibirien eine kostbare Fundgrube wertvollsten Studien- und Vergleichsmaterials. Nicht bloß, daß dieser ungeheure Länderkomplex, den wir mit dem Namen „Sibirien" bezeichnen, eine Fülle verschiedenster und verschiedenartigster Völker und Rassen umfaßt, die schon durch ihre Zahl, Mannigfaltigkeit und Verschiedenheit ein überaus buntes, abwechslungsreiches Bild gewähren: mehr als das: indem in der Musik dieser Völker eine ganze Reihe verschiedenster und verschiedenartigster Merkmale zutage tritt, die bald in musikalisch-entwicklungsgeschichtlicher, bald in rassenpsychologischer Hinsicht interessante und charakteristische Streiflichter auf die betreffenden Völker wirft, bietet die Gesamtheit dieser Völker und Stämme, wie sie dann unter dem geographischen Namen „Sibirien" zusammengefaßt werden, eine Reihe der heterogensten Typen verschiedener musikalischer Entwicklungsphasen und -stadien, die, nach den fortschreitend immer höher ausgebildeten Entwicklungsmerkmalen in aufsteigender Reihe geordnet, das Bild eines fortlaufenden Entwicklungskontinuums von tiefen und frühen Stufen zu solchen relativ bereits bedeutend höher stehender Kulturen darbieten.

Ueberblickt man die ganze Reihe der hier in Betracht kommenden Völker und Stämme zunächst nach ihrer ethnographischen Zugehörigkeit, so sind sie bekanntlich alle unter dem Gesamtbegriff der mongoloiden Völker einzubegreifen, deren dritte große Hauptgruppe: die der Ural-Altaier mit ihren beiden Zweigen: der uralischen Gruppe und der altaischen Gruppe, hier einzig und ausschließlich für uns in Betracht kommt. Zu der uralischen Gruppe werden bekanntlich die Samojeden, Ugrier, Wolgavölker, die permische und die finnische Gruppe, zu der altaischen die tungusische, mongolische und türkische Familie (Turktataren) gerechnet. Für uns kommen von den hier vorstehend angeführten Völkern und Völkergruppen im Rahmen und zum Zwecke dieser Betrachtung nur die Wolgavölker (Mordwinen, Tscheremissen und Tschuwaschen), die permische Gruppe (die Permier oder Kamy-Mort, die Syrjänen und Wotjaken) sowie die altaische Familie (von dieser wieder speziell die türkische Familie, also die Turktataren) in Betracht,

Digitized by Google

insofern die Musik dieser Völker jene morphologischen Haupttypen verkörpert, die uns in der Musik der sibirischen Völker entgegentreten. Die Gesänge und Weisen aller der zahlreichen Völker und Stämme, welche die Steppen Sibiriens bevölkern, lassen sich auf jeweilig den einen oder andern musikalischen Typus zurückführen, wie er uns in der Musik der eben genannten Völker begegnet: diese bildet sozusagen die Urschablone und das Modell, nach dem die Gesänge der verschiedensten Völker Sibiriens geformt sind.

Wenden wir uns nun gleich dem eigentlichen Kern- und Angelpunkte unserer Betrachtung: der Untersuchung der einzelnen musikalischen Haupttypen zu, so ist es vor allem ein Typus, der sowohl in tonaler als auch musikalisch-architektonischer Hinsicht ein überaus charakteristisches und eigenartiges Gepräge zeigt: es ist dies jener, der vor allem anderen in den Gesängen der turktatarischen Völker (und hier wieder speziell der nordtatarischen Stämme: der Kasantataren, Mischeren, Baschkiren und sibirischen Tataren, aber weiter auch in vielen der finnisch-ugrischen Völker: so vor allem der Tscheremissen und der allerdings bereits ganz und in jeder Hinsicht turkisierten Tschuwaschen) zutage tritt und in tonaler Hinsicht durch das strenge Festhalten an der anhemitonisch-pentatonischen Skala, d. i. also der Skala aus nur fünf Tönen ohne jeden Halbtonschritt (also z. B. von f aus gebildet: f g a c d), in musikalisch-architektonischer Hinsicht durch die strenge Parallel- und Symmetriegliederung nach zwei, vier und acht Takten charakterisiert ist. Dieser Typus, der in seiner höchsten Vollendung in den ältesten Weisen der Chinesen und (zum Teil wenigstens) auch der Japaner sowie der (indochinesischen) Völker Hinterindiens (Annams, Siams, Kochinchinas, Birmas, der Laos usw.) zum Ausdruck gelangt, findet sich getreulich auch in den Gesängen der vorhin genannten nordtatarischen Stämme; seine geographische Ausbreitung erstreckt sich also über den ungeheuren Umfang vom äußersten Osten Asiens bis in die Gegend von Moskau einerseits, von der Nordküste Sibiriens und Ostasiens bis Hinterindien andererseits. Die Tatsache aber, daß die anhemitonisch-pentatonische Skala nicht bloß bei den eben angeführten Völkern, sondern bekanntlich ebenso auch im äußersten Westen Europas: bei den keltischen Völkern (im gälischen, wälischen, irischen, zum Teil auch im schottischen Volkslied) anzutreffen ist, ebenso wie andererseits in Südamerika bei allen auf dem Gebiete des ehemaligen Inkareiches wohnenden Indianerstämmen, in Mittelamerika bei dem Aztekenvolke, in der Urzeit auch bei den Griechen des frühesten Altertums und ähnlich wahrscheinlich auch bei den Aegyptern und alten Germanen sowie Gallien im Gebrauch war, — diese Tatsache also beweist zur Genüge, daß wir es in der anhemitonischen Pentatonik nicht mit einem musikalischen Rassenmerkmal zu tun haben, sondern mit einem Entwicklungssymptom: dem Merkmale einer musikalischen Entwicklungsstufe.

Diesem eben besprochenen Typus, der uns in den formal geschlossenen, streng vier- oder achttaktig symmetrisch- und parallel-geordneten Gesängen der nordtatarischen Stämme wie auch der Kirgisen u. dgl. entgegentritt, steht schroff und grundsätzlich entgegengesetzt ein anderer gegenüber, der in den Gesängen der Wolgavölker und permischen Gruppe, so vor allem der Mordwinen, Tscheremissen, Syrjänen und Wotjaken u. dgl. verkörpert ist und durch die litaneienartige Wiederholung einer und derselben kurzen Formel von einigen wenigen Tönen (daher für diese musikalische Form die Bezeichnung „Litaneienprinzip" anzuempfehlen) charakterisiert ist. Wenn dieser Typus in gleicher Weise wie bei den eben genannten Wolgavölkern und der permischen Gruppe auch bei anderen Völkern der finnisch-ugrischen Rasse, so u. a. bei den Esthen (z. B. beim Vortrag ihres großen Nationalepos „Kalewipoeg"), Finnen, Lappen usw. anzutreffen ist, und so auf den ersten Blick hin für einen unvorsichtigen, voreiligen Betrachter der Schluß nahezuliegen schiene, daß dieser Litaneientypus vielleicht ein spezielles Merkmal der Gesänge der finnisch-ugrischen Rasse sein dürfte, so wird dieser Schluß sofort durch die Tatsache widerlegt, daß uns derselbe Litaneientypus auch bei anderen Völkern ganz anderer Rasse und in anderen Erdteilen begegnet, so z. B. bei den Kaukasusvölkern, auf dem Boden Europas im gregorianischen Choral, in manchen europäischen Volksliedern, in zahlreichen Gesängen der Natur- und Halbkulturvölker u. dgl. Auch hier haben wir es also nicht mit einem musikalischen Rassen-, sondern einem Entwicklungsmerkmal zu tun, ähnlich wie wir ein solches im anhemitonisch-pentatonischen System gefunden haben.

Ein dritter, überaus charakteristischer Typus tritt uns in den Gesängen der Turkmenen, Nogaitataren usw. entgegen: er besteht in einem sehr raschen recitando- oder parlandoartigen Hin- und Hereilen der Stimme auf einigen wenigen Tonstufen, die keine eigentliche musikalische Tonhöhe besitzen, sondern nur Sprechlaute mit etwas gehobenem Klangniveau darstellen: das ganze klangliche Gebilde macht den Eindruck eines sehr raschen parlandoartigen Rezitierens mit Sprechstimme, wobei aber die Tonfälle sehr stark melodisch herausgearbeitet werden. Wieder wäre der Schluß, daß man es hier etwa mit einem musikalischen Rassenmerkmale der altaischen Gruppe zu tun haben dürfte, verfehlt und voreilig; denn auch bei den Gesängen mancher Kaukasusvölker, ähnlich aber auch bei gewissen indischen, arabischen, ja sogar europäischen Gesängen (so z. B. neugriechischen Volksliedern) trifft man dasselbe merkwürdige parlandoartige, unsichere Flattern der Stimme von einer Lauthöhe zur anderen, und bei den im europäischen Süden (Italien, Dalmatien u. dgl.) gebräuchlichen, volkstümlichen Märchenerzählungen findet man die gleiche Vortragsweise, die vielleicht auf die Vortragsweise und den Tonfall der arabischen Märchenerzähler zurückzuführen sein mag.

Ein vierter, gleichfalls überaus charakteristischer und scharf ausgeprägter Typus: der bei den südtatarischen Stämmen (z. B. den Krimtataren) in Verwendung stehende Maqamtypus des arabisch-persischen Kulturkreises kommt hier für den Rahmen unserer vorliegenden Ausführungen nicht mehr in Betracht, da er einerseits bei den in Sibirien wohnenden Völkern nicht anzutreffen ist und die Krimtataren andererseits nicht mehr in geographischer Hinsicht bei einer Besprechung der Völker Sibiriens mit aufgezählt werden können.

So kurz, flüchtig und summarisch auch die vorstehende Skizze ist, dürfte sie doch genügen, wenigstens einen ganz oberflächlichen Begriff von den Problemen zu geben, die den vergleichenden Musikforscher bei seiner Beschäftigung mit der musikalischen Ethnographie Sibiriens erwarten. Es braucht wohl nicht erst noch weiter ausgeführt zu werden, daß die in den vorstehenden Ausführungen kurz angedeuteten musikalischen Typen nicht bloß in vollster Reinheit und plastischer idealer Verkörperung anzutreffen sind, sondern daß daneben bei den verschiedenen Völkern und Stämmen sich auch zahlreiche Misch- und Uebergangsformen von dem einen zum andern Typus finden, so daß sich eine geschlossene Entwicklungsreihe der verschiedensten Formen ergibt, ausgehend von der Wiederholung eines Tons oder einiger ganz weniger Töne aufwärts steigend über immer tonreichere und bewegungsfreiere Tongebilde bis zu den streng symmetrisch- und parallelgegliederten zwei-, vier- und achttaktigen anhemitonisch-pentatonischen Maqamen der Kasantataren, Mischeren, Baschkiren und Tschuwaschen. So bedeutet denn Sibirien, wie es ethnographisch und anthropologisch ein überaus vielseitiges, mannigfaltiges und abwechslungsreiches Bild gewährt, auch für den vergleichenden Musikforscher ein überaus dankbares Untersuchungsgebiet, auf dem sich dem unermüdlich vordringenden Forscher für die Aufhellung der musikalischen Entwicklungsgeschichte und die Ausgestaltung der jungen Wis-

Digitized by Google

senschaft der musikalischen Ethnographie noch ein reiches Arbeitsfeld und ungeahnte Möglichkeiten neu zu erschließender Quellen als lockende Perspektive und Anreiz für rastloses Vorwärtsstreben darbieten.

Die Geschichte der Staatslehre

Von Prof. Dr. Adolf Menzel, Universität Wien

Der hohe Wert der in der Ueberschrift genannten wissenschaftlichen Disziplin gelangt immer mehr zur Anerkennung; politische Schriftsteller, Juristen, Historiker und Philosophen sind an jenem Forschungsgebiete lebhaft interessiert. Trotz vieler verdienstvoller Einzeluntersuchungen und zusammenfassender Darstellungen über die Geschichte der Staatslehre läßt diese Wissenschaft noch manche berechtigte Wünsche unerfüllt. Mag auch ein sorgfältiges Quellenstudium die unentbehrliche Voraussetzung für eine Entwicklungsgeschichte der politischen und staatsphilosophischen Ideen bilden, so erscheint damit den höheren Anforderungen noch nicht Genüge geleistet. Soll eine solche Forschung mehr bedeuten als ein Stück Literaturgeschichte, soll sie uns einen Einblick gewähren in die Werkstätte jener Gedanken und in ihre Auswirkung, kurz in den ganzen geistesgeschichtlichen Zusammenhang, dann bedarf es besonderer Zielsetzungen und methodischer Hilfsmittel. Es muß die Beziehung der einzelnen Staatsdenker zu ihrer politischen Umwelt, zu dem Gesamtcharakter des Zeitalters, aber auch der Zusammenhang mit der individuellen Weltanschauung und eventuell mit den Erfahrungen und persönlichen Schicksalen des Staatsphilosophen aufgedeckt werden; auch seine nationale Eigenart muß unter Umständen Beachtung finden. Gelingt es, auf diesem Wege die Kausalzusammenhänge hinsichtlich der Entstehung und des Inhalts einer Lehre einigermaßen aufzuklären, so erhebt sich als zweite Aufgabe die Erforschung einer direkten oder indirekten Nachwirkung einer bestimmten Staatstheorie. So kann der geistige Zusammenhang einer vielhundertjährigen Entwicklung sichtbar gemacht werden. Es wird sich dabei vermutlich herausstellen, daß eine Neuheit politischer Gedanken nur in viel bescheidenerem Umfange festzustellen ist, als gewöhnlich angenommen wird.

Dieser Eindruck hat sich mir besonders aufgedrängt, als ich mich mit dem Studium der antiken Staatslehre befaßte. Die Altphilologen verfügen zwar über eine ausgezeichnete Quellenkenntnis, sind aber häufig nicht in der Lage, den geschichtlichen Wert der in den Quellen ausgedrückten Gedanken ganz zu erfassen. Auch hat ihre Vorliebe für die großen Klassiker der antiken Philosophie zur Folge, daß die Außenseiter bei den Altphilologen nicht jene Beachtung gefunden haben, welche der Originalität ihrer Gedanken entspricht. Aber auch die Geschichte der neuzeitlichen Staatslehre zeigt trotz der hohen Verdienste, die sich Otto von Gierke in dieser Richtung erworben hat, noch manche Lücken auf. So hat z. B. die eigenartige Staatsphilosophie Spinozas noch keine tiefdringende Darstellung gefunden. Gerade dieser Denker bildet ein Paradigma für die Anwendung der oben erwähnten methodischen Hilfsmittel, insbesondere für die Milieutheorie und den Zusammenhang zwischen Staatslehre und Weltanschauung. Wenig beachtet ist ferner der Einfluß der Naturwissenschaften und der sich im 19. Jahrhundert entwickelnden Gesellschaftslehre auf die Gestaltung der Staatstheorie. Hier wird noch vorerst die Einzelforschung neue Wege bahnen müssen, bevor es gelingen wird, eine befriedigende Gesamtdarstellung von der Geschichte der Staatslehre zu ermöglichen[1]).

[1]) Der Versuch einer Ausführung dieser programmatischen Gedanken ist vom Verfasser unter Benutzung älterer Arbeiten unternommen worden in der Abhandlung „Beiträge zur Geschichte der Staatslehre", welche in den Sitzungsberichten der Wiener Akademie der Wissenschaften, philosophisch-historische Klasse, demnächst zur Veröffentlichung gelangt.

Aufgabe und Methode der Religionspsychologie

Von Prof. Dr. Karl Beth, Universität Wien

Die Religionspsychologie ist ein Zweig der allgemeinen Psychologie. Wenn sie nach Methode wie Gegenstand eine eigene Stellung beanspruchen darf, so gründet sich dies darauf, daß sie die Psychologie eines ontogenetisch hochwichtigen und soziologisch bedeutsamen Phänomens ist, bei dessen Untersuchung sie die tiefsten und beherrschenden Ich-Schichten des Menschen zu erforschen hat. Das bedeutet einerseits: es ist für die Religionspsychologie unmöglich, sich von den Resultaten, Strömungen und Methoden der allgemeinen Psychologie zu entfernen; es bedeutet anderseits: diejenigen Methoden der allgemeinen Psychologie, welche der Erforschung der mehr peripherischen Phänomene dienen (Sinnesphysiologie usw.), werden von ihr nur in beschränktem Maße (manchmal bloß in ihren Ergebnissen, sofern sie die Gesamtbeurteilung des Menschen bestimmen) herangezogen werden können. Denn die Religionspsychologie ist dadurch, daß sie sich mit der Tiefenschicht des Menschen beschäftigt, von Anfang an darauf angewiesen, Tiefenpsychologie zu sein.

Die Religionspsychologie als die Erforschung der zentrierenden und tiefst steuernden Schicht im Menschen kann nie atomistische und auch nie ausschließlich experimentell-empirische Psychologie sein. Sie ist mehr als irgendeine andere psychologische Disziplin dazu bestimmt, Ganzheiten und Strukturphänomene zu erforschen; sie hat mehr mit Erscheinungen von Sinn, Sinngebung und Wertung und mit jenen Phänomenen, die in der Grundlage von Wille, Gefühl, Intentionalismus liegen, zu tun. Sie befaßt sich mit dem, was den Kern der Persönlichkeit bildet, mit dem psychischen Gesamtsein, welches die Gesamthaltung des Menschen bedingt, mit dem Ausdruck, den das Strukturhafte gewinnt, und damit, inwieweit dieses sich zum Bewußtsein emporringt und inwiefern das Bewußtgewordene dem echt Strukturhaften entspricht, anders ausgedrückt, damit, wie überhaupt Sinn zu Struktur und Struktur zu Sinn werden kann.

Dies und noch eine Reihe von damit verknüpften Problemen sind gemeint, wenn man in landläufiger Weise sagt, daß die Religionspsychologie Zustände und Abläufe der Religiosität zu erkennen und beschreiben hat, wobei anzumerken ist, daß der Begriff Religiosität selbst noch nicht wissenschaftlich klargestellt ist, sondern für seine phänomenologische und philosophische Klärung noch der Arbeit der Psychologie bedarf. Sie befindet sich damit in ähnlicher Lage wie andere Wissenschaften auch, und sie sucht selbst an jener Aufgabe sich zu beteiligen, indem sie unter Voraussetzung eines vorweggenommenen Begriffs von Religion den Aeußerungen der Religiosität als der eigenartigen Form, in welcher sich der religiöse Mensch kundgibt, überall dort nachgeht, wo sie sich in menschlichem Leben finden.

Ihr Material wird für sie greifbar entweder als spontane Aeußerung religiös fühlender Menschen (Individuen oder Gemeinschaften) in religiösen Handlungen, in Gebeten und Bekenntnissen oder in überlegten Aeußerungen wie Selbstbiographien und gelegentlichen mündlichen und schriftlichen Kundgaben oder in objektivierter Form, wie sie das Religiöse in Kunst- und Literaturerzeugnissen gewinnt.

Diese Quellen sind von recht verschiedener Beschaffenheit (auch von verschiedenem Wert), demgemäß mit verschiedenen Methoden zu behandeln und oft zugegenseitiger Ergänzung heranzuziehen. Hauptquelle ist die nächstliegende, diejenige, welche die Religion der Individuen am unmittelbarsten der Anschauung und Beobachtung darbietet, d. i. der gleichzeitige Mensch. Die einfachste Form der Untersuchung ist die bloße Beobachtung, die aber, um in dem Beobachteten keinerlei willkürliche Abschaltungen und Umstellungen hervorzurufen, ganz unbemerkt ausgeführt werden müßte.

Digitized by Google

Indessen kann sich die Forschung hierbei nicht beruhigen, weil die bloße Beobachtung Ergebnisse zeitigt, die mehrdeutig sind und deren Deutungen daher verschiedenen gegenständlichen Wert besitzen. Der nächste Schritt ist deshalb, den Beobachteten selbst zur Beobachtung und Deutung zu veranlassen. Dazu kommt dann ein gelegentliches Steuern seiner Gemütsrichtung durch den Versuch, in ihm gewisse religiöse Regungen hervorzurufen und ihn zur Kundgabe derselben zu bewegen bzw. zu untersuchen, bis zu welchem Grade er religiös reagiert. Das führt zur systematischen Steuerung der Psyche, die so vorzunehmen ist, daß letztere nicht aus ihrer gewohnten Haltung gebracht wird.

Ob man dies letztere Verfahren als religionspsychologisches Experiment bezeichnen will — ich selbst habe es früher so genannt — ist nebensächlich. Jedenfalls ist stets im Auge zu behalten, daß es sich grundsätzlich um ein Beobachten handelt, hinter dem die Einwirkung auf die fremde Psyche möglichst zurückzutreten hat, da jede Einflußnahme Fehlerquellen schafft, die großenteils im Widerstand des Beobachteten oder, ganz entgegengesetzt, in zu großer Bereitwilligkeit bestehen. Dessen ungeachtet wird die Untersuchung unter steter Bedachtnahme auf die Berichtigung der möglichen Fehler über eine bloß zuwartende und in der angedeuteten Weise leicht steuernde Haltung hinauszugehen suchen durch a) Einleitung einer zwanglosen Unterhaltung, b) Befragung und Weckung von Erinnerungen, c) Stellung von Aufgaben.

Was durch diesen Teil der Untersuchung gewonnen wird, ist ein Querschnitt durch die religiöse Seele des Beobachteten. Die darauf gegründete Beschreibung führt jedoch nicht ans Ziel einer wirklichen Kenntnis der Religiosität dieses Individuums. Man kann nämlich auf diesem Wege zu ganz ähnlich aussehenden Ergebnissen bei der Untersuchung verschieden eingestellter Personen gelangen. Das deskriptiv Gleiche kann dynamisch etwas sehr Verschiedenes bedeuten. Die Lebenstiefe und Lebensumspannung der Religiosität sind so noch nicht zu ermitteln. Der Querschnitt bedarf der Ergänzung durch Gewinnung des Längsschnittes durch die Religiosität desselben Individuums. Felix Krueger fordert das in anderen Worten allgemein: „Die Werthaltungen eines Menschen bilden das allbestimmende Kernstück seiner psychischen Struktur. Aber wir müssen darunter zusammenhangsvolle, relativ dauernde Gerichtetheiten der Seele, durchgreifende Konstanten des Gesamtverhaltens verstehen." Es gilt, in die Tiefe der persönlichen Geschichte hinabzusteigen, weil die religiösen Erlebnisse in ihrer Gesamtheit in Betracht zu ziehen sind, auch diejenigen der persönlichen Vergangenheit, die zumeist unter die Schwelle des Bewußtseins gesunken sind, nach Möglichkeit gehoben werden sollen. Die psychologische Erkenntnis einer Religiosität beruht ja nicht auf Augenblicksaufnahmen, sondern sie bedarf eines kontinuierlichen Bildes von dem religiösen Verhalten. Dies zeigt den engen Zusammenhang, in welchem die Religionspsychologie mit der Charakterologie steht, an deren Arbeitsweise sie folglich teilzunehmen hat. Ja, sie läßt sich selbst in weitem Ausmaße als eine charakterologische Arbeit auffassen.

Diese Analyse der individuellen religiösen Psyche kann richtig durchgeführt werden nur bei ausreichender Heranziehung 1) des gesamten phylogenetischen Materials und 2) der Massenpsychologie und Kulturpsychologie. Kraft des Zusammenhangs der Ontogenie mit der Phylogenie und kraft der häufigen Beobachtung des Wiederauftretens von Formen religiöser Vergangenheit ist der Religionspsychologe fort und fort an das reiche Material der allgemeinen und vergleichenden Religionsgeschichte gewiesen. Schon die Inhalte, in denen sich das religiöse Leben auswirkt, sind nicht Erzeugnisse des Individuums, sondern überkommenes Gut. Man muß das Individuum in seinen und seiner Gemeinschaft Zusammenhängen mit dem allgemeinen Strom religiösen Lebens begreifen und sodann wieder im Unterschiede davon. Das Individuelle ferner gegen das Soziale abzuschätzen ist nur möglich, wenn sich ermitteln läßt, inwiefern und warum jenes sich vom Historischen und gleichzeitigen Gemeinschaftlichen abhebt. Indem so die individuelle Religionspsychologie wesenhaft eine differenzielle Methode anwendet, bedarf sie in weitestem Maße jenes historischen Hintergrundes, der ihr aus der Kenntnis der von psychologischen Leitlinien getragenen religionsgeschichtlichen Forschung zufließt.

Nicht minder findet sich die Religionspsychologie selbstverständlich in unmittelbarer Arbeitsgemeinschaft mit der allgemeinen Religionsgeschichte, wo es ihr um die Ergründung der Psychologie der religiösen Gemeinschaften aller Art zu tun ist, nicht nur der Kirchen, sondern auch der Sekten. Eigentlich und letztlich sind diese mannigfaltigen religiösen Verbände der wichtigste Gegenstand der Religionspsychologie. Die gemeinschaftliche Religion, ihre Pflege, die Motive des Zusammenschlusses und die der Entstehung neuer Formen von Gemeinschaft mit irgendwie eigenen Religionsbildungen nehmen das Interesse aller am religiösen Leben erkenntnismäßig Beteiligten vornehmlich in Anspruch. Vielfach ist es da ein in die Einzelheiten dringendes Verständnis der religionsgeschichtlichen Erscheinungen, das allein uns den rechten Weg des Verstehens zeigt. Gerade hier, für das Studium der Verbindung des geschichtlich Gewordenen mit unserer unmittelbaren Gegenwart, gewinnt die Geschichte der Religionen ihre eigentlich bedeutsame Stelle. Sie liefert den Vorrat an Entsprechungen, der dienlich ist zur Beurteilung der verschiedenen Stärke der Religiosität, zur Abschätzung des Gewißheitsgrades und der persönlichen Anteilnahme in einer individuellen wie gemeinschaftlichen Religiösität, zur Erfassung des Kerns der religiösen Zeremonien und anderen Handlungen, zum Verständnis der Ursprünge der Sekten, zum Begreifen der Psyche religiöser Führerpersönlichkeiten und ihrer Sonderentwicklungen und nicht zuletzt auch zur Untersuchung der Seele des okkultistischen Menschen sowie der okkulten Phänomene selbst. Diese historische Ausrüstung ist für den Psychologen, der sich wirklich in die Mannigfaltigkeit der Einzel- und Massenpsychen erfolgreich einfühlen will, unerläßlich.

Es ist auf weiten Strecken reine Pionierarbeit, ein Sichausstrecken nach Mitteln, die uns das schwere Geschäft der Einfühlung und des Verstehens der unerschöpflichen Fülle religiöser Eigenart mehr und mehr ermöglichen sollen, was sich gegenwärtig als die unmittelbare Aufgabe der Religionspsychologie darstellt. Aber im Verein mit dem Voranschreiten der allgemeinen Psychologie dürfen wir auf erfolgreiche Arbeit hoffen.

Empirismus, Mathematik, Logik

Von Prof. Dr. Hans Hahn, Universität Wien

Die Grundthese des Empirismus ist diese: die einzige Quelle, die uns ein Wissen über die Welt, ein Wissen über Tatsachen, ein Wissen, dem Inhalt zukommt, liefern kann, ist die Erfahrung; alles derartige Wissen entstammt dem unmittelbar Erlebten. Die Stellung der Mathematik hat seit jeher diesem Standpunkt große Schwierigkeit bereitet; denn die Erfahrung kann uns kein allgemeines Wissen verschaffen, die Mathematik aber scheint allgemeines Wissen zu sein; jedes der Erfahrung entstammende Wissen bleibt mit einem Koeffizienten der Unsicherheit behaftet, an der Mathematik bemerken wir keinerlei Unsicherheit. Ich weiß aus der Erfahrung, daß ein sich selbst überlassener Stein zur Erde fällt; aber da ich dies nur aus der Er-

Digitized by Google

fahrung weiß, so kann es sein, daß bei meinem nächsten Versuche es sich anders verhält, daß ein sich selbst überlassener Stein frei in der Luft schweben bleibt; und wir haben nicht die geringste Schwierigkeit, uns dies anschaulich vorzustellen. Wüßten wir nur aus der Erfahrung, daß zwei mal zwei vier ist, so müßte es sich mit diesem Satze ebenso verhalten — aber das ist nicht der Fall; es ist völlig unvorstellbar, daß morgen zwei mal zwei fünf sei; wir haben die Gewißheit, daß dieser Satz jederzeit und überall galt und gilt und gelten wird. Und darum ist jeder Versuch, den Satz „zwei mal zwei ist vier" auf die Erfahrung zu gründen, von vornherein aussichtslos, und auch die Argumentation, dieser Satz beruhe auf besonders einfachen, besonders oft gemachten Erfahrungen und habe deshalb einen so hohen Grad von Gewißheit gewonnen, vermag dabei nicht zu helfen.

Es scheint also zunächst tatsächlich, als müßte am Bestehen der Mathematik der reine Empirismus scheitern, als hätten wir in der Mathematik ein Wissen über die Welt, das nicht aus der Erfahrung stammt, ein Wissen a priori; und bekanntlich ist dies tatsächlich die Meinung mancher rein rationalistisch gerichteter Philosophen, insbesondere aber der an Kant orientierten Philosophie. Und die hier für den Empirismus vorliegende Schwierigkeit ist so auffällig, so einschneidend, daß jeder, der konsequenten Empirismus vertreten will, zu dieser Schwierigkeit Stellung nehmen muß. Ein solcher Versuch sei hier — in knappen Andeutungen — unternommen.

Bemerken wir zunächst, daß das über die Sätze der Mathematik Gesagte auch auf die Sätze der Logik zutrifft; der Satz „wenn alle a b sind, und alle b c sind, so sind auch alle a c" ist allgemein gültig wie der Satz „zwei mal zwei ist vier"; auch bei ihm ist es unvorstellbar, daß er etwa morgen nicht gelten könnte, auch er kann daher nicht aus der Erfahrung stammen. Fragen wir also zunächst: wie läßt sich der Empirismus mit dem Bestehen der reinen Logik vereinbaren?

Wollte man die Logik — wie dies geschehen ist — auffassen als die Lehre von den allgemeinsten Eigenschaften der Gegenstände, als die Lehre von den Gegenständen überhaupt, so stünde hier der Empirismus tatsächlich von einer unüberwindlichen Schwierigkeit. In Wirklichkeit aber sagt die Logik überhaupt nichts über Gegenstände aus; Logik ist nicht etwas, das sich in der Welt vorfindet, Logik entsteht vielmehr erst dadurch, daß — vermöge einer Symbolik — über die Welt gesprochen wird, und zwar vermöge einer Symbolik, deren Zeichen keineswegs, wie man zunächst vermuten möchte, umkehrbar eindeutig und isomorph dem zu Bezeichnenden zugeordnet sind (die Einführung einer Symbolik durch eine umkehrbar eindeutige und isomorphe Abbildung hätte sehr geringes Interesse). Nur ein Beispiel: in der Logik wird neben jeder Aussage p auch deren Negat non-p betrachtet; in der Welt aber ist von den beiden mit p und non-p gemeinten Sachverhalten immer nur einer vorhanden. Unsere Symbolik nun gestattet es, den einen in der Welt vorhandenen Sachverhalt doppelt auszudrücken: durch Bejahung von p, durch Verneinung von non-p. Wäre es so, daß in der Welt sowohl der Sachverhalt p, als auch der Sachverhalt non-p vorhanden wäre, und hätte der Satz des Widerspruches zum Inhalt, daß die beiden vorhandenen Sachverhalte p und non-p in irgendeiner (näher zu präzisierenden) Weise niemals vereinigt anzutreffen sind, so würde der Satz des Widerspruches etwas über die Welt aussagen und wir stünden vor dem für den Empirismus verhängnisvollen Dilemma: entweder stammt der Satz des Widerspruches aus der Erfahrung, dann kann er nicht sicher sein; oder er ist sicher, dann kann er nicht aus der Erfahrung stammen. Da aber den beiden Aussagen p und non-p nicht verschiedene Sachverhalte in der Welt entsprechen, sondern lediglich einer, der nur durch sie verschieden bezeichnet wird, so sagt der Satz des Widerspruchs über die Welt gar nichts aus, er handelt vielmehr von der Art, wie die verwendete Symbolik bezeichnen soll.

Und ebenso wie der Satz des Widerspruches sagen auch alle anderen Sätze der Logik über die Welt nichts aus. Die Logik entsteht dadurch, daß die Symbolik, die wir verwenden, um über die Welt zu sprechen, es gestattet, dasselbe auf verschiedene Arten zu sagen, und die sogenannten Sätze der Logik sind Anweisungen, wie man — innerhalb der verwendeten Symbolik — etwas Gesagtes auch anders sagen kann, einen auf eine Art bezeichneten Sachverhalt noch auf eine andere Art bezeichnen kann.

Es wäre nun verlockend, zu zeigen, wie bei dieser Auffassung der Logik das anscheinend so merkwürdige Problem vom Parallelismus im Ablauf unseres Denkens und des Weltgeschehens sich auflöst — jenem Parallelismus, demzufolge wir imstande wären, durch Denken etwas über die Welt auszumachen, wie es scheinbar in so großartiger Weise in der theoretischen Physik geschieht. Wir müssen es uns versagen und den wenigen noch verfügbaren Raum dazu verwenden, um zu dem Problem zurückzukehren, von dem wir ausgingen: wie ist reiner Empirismus mit dem Bestehen der Mathematik verträglich?

Wir haben schon angedeutet, wie reiner Empirismus mit dem Bestehen der Logik verträglich ist. Die Frage: „wie ist reiner Empirismus mit dem Bestehen der Mathematik verträglich?" ist also miterledigt, wenn es gelingt, zu zeigen, daß Mathematik ein Teil der Logik ist, daß also auch die Sätze der Mathematik nichts über die Welt aussagen, sondern lediglich Anweisungen sind, etwas Gesagtes anders zu sagen. Bekanntlich hat Kant aufs entschiedenste den rein logischen Charakter der Mathematik bestritten, und durch den Einfluß Kants wurden die Bestrebungen, Mathematik in Logik aufzulösen, in den Hintergrund gedrängt. Neuerdings aber sind diese Bestrebungen, unter Führung von B. Russell, wieder gewaltig erstarkt und scheinen in siegreichem Vordringen. Vielleicht kann den knappen Andeutungen, die ich hier in wenigen Zeilen zu geben versuchte, entnommen werden, warum gerade der Empirismus besonders interessiert ist an der rein logischen Grundlegung der Mathematik. Die Untersuchungen über die Grundlagen der Mathematik — scheinbar das Werk einiger Spezialisten — sind in Wahrheit von gewaltigster Bedeutung für das gesamte System unserer Erkenntnis: am Ausgange des Streites über die Grundlagen der Mathematik hängt die Beantwortung der Frage: „Ist konsequenter Empirismus möglich?".

Ueber die Beobachtung von Schlieren bei chemischen Arbeiten

Von Prof. Dr. Friedrich Emich und Dr. Edgar Schally, Technische Hochschule Graz

Löst man Zucker in Wasser und rührt um, so beobachtet man feine seidige Fäden, die sich mit der Flüssigkeit bewegen und bald verschwinden; blickt man aus passender Entfernung nach einem offenen Feuer oder nach dem Kessel einer geheizten Lokomotive, so sieht man darüber eigenartige, zittrig bewegte Luftschichten.

Diese Erscheinungen, die auch in festen Körpern, z. B. in schlechten Gläsern zu beobachten sind, nennt man Schlieren. August Toepler, der sich schon im Jahre 1859 eingehender mit ihnen beschäftigte, bezweckte mit seinen Untersuchungen zunächst die Prüfung von Gläsern, die zu optischen Zwecken bestimmt waren. Solche Gläser müssen nämlich möglichst homogen, das heißt schlierenfrei sein. Schlieren kommen durch Unterschiede im Lichtbrechungsvermögen zustande.

A. Toepler verfeinerte im Laufe der weiteren Untersuchungen seine Methode der Schlierenbeobachtung derart, daß es ihm unter anderem möglich wurde, die Verdichtungen und Verdünnungen, welche Schallwellen in

Digitized by Google

Luft hervorrufen, als Schlieren sichtbar zu machen, das heißt mit anderen Worten, Schallwellen (und noch viel anderes) zu sehen. Sehr interessant sind die durch ein fliegendes Geschoß in der Luft erzeugten Schlieren.

Das Prinzip der Schlierenbeobachtung ist recht einfach. Die Strahlen einer möglichst punktförmigen Lichtquelle werden durch ein Sammellinsensystem (oder mittels eines Hohlspiegels) von großer Brennweite in einem Punkt vereinigt. Befinden sich im Linsensystem oder z. B. unmittelbar vor ihm Stellen verschiedener Lichtbrechung, so werden Lichtstrahlen, die durch diese Zonen eilen, eine Ablenkung erfahren und nicht mehr durch das Bild der Lichtquelle gehen. Diese irregulären Strahlen können daselbst von einer Blende aufgefangen werden und gelangen dann nicht ins Auge des Beobachters, welches auf das Linsensystem akkommodiert sein muß. Es erscheinen daher im Gesichtsfelde Helligkeitsunterschiede, welche die Schlierenbilder darstellen [1]).

Da die Schlierenmethode zu den empfindlichsten Methoden der Optik zählt, die Anstellung der Beobachtungen sehr einfach ist, und da endlich Schlierenbeobachtungen von Chemikern bisher nur in seltenen Fällen angewandt worden sind, schien es dem einen von uns aussichtsvoll, Versuche darüber anzustellen, inwieweit die Methode der Chemie von Nutzen sein könnte. Ueber einige dieser Versuche, deren Beginn in das Jahr 1926 fällt, soll im folgenden kurz berichtet werden [2]).

Arbeitsweise: Um zwei Flüssigkeiten zu vergleichen, wird die eine, die „Standprobe", in eine kleine Küvette gebracht. Die zweite Flüssigkeit, die „Fließprobe", strömt aus einem Glasröhrchen mit ausgezogener Spitze in die Standprobe. Die Schlieren kommen also derart zustande, daß sich ein annähernd zylindrischer Strahl der Fließprobe in eine größere Menge der Standprobe ergießt. Ein solcher Versuch erfordert z. B. 3 bis 4 Tropfen Flüssigkeit, event. auch weniger. Die Beobachtung der Schlieren geschieht zweckmäßig in einem etwas modifizierten Toeplerschen Schlierenmikroskop, in welchem sich unter diesen Umständen ein Unterschied von 0,0001 im Brechungsindex der beiden Flüssigkeiten bemerkbar macht. Das Mikroskop kann kurz als ein mit einem modifizierten Diffraktionsapparat ausgestattetes Horizontalmikroskop bezeichnet werden, dessen Beleuchtungsspalt hinter dem (lotrechten) Objekttisch liegt, während der zweite Spalt im Innern des Tubus angebracht ist.

Infolge dieser Anordnung erscheinen bei entsprechender Tubusstellung zwei Schatten im Gesichtsfelde. Rückt das Bild des eingestellten Objektes beim Schwenken des Tubus um die Vertikalachse an den verschwommenen Rand des einen unscharfen Schattens heran, dann bestehen die günstigsten Bedingungen zur Erkennung der Schlieren.

Fig. 1 zeigt eine Schliere, wie man sie beim Zufließen einer 1prozentigen Natriumnitratlösung zu Wasser erhält. Wir nennen die Schliere positiv, wenn die Fließprobe stärker lichtbrechend ist als die Standprobe, im umgekehrten Fall wird die Schliere als negativ bezeichnet. Im Schlierenbild gibt sich dieser Unterschied durch die Schattenverteilung zu erkennen. — Uebrigens kann man die Schlieren auch ohne Instrument („visuell") beobachten.

Das Schlierenphänomen zeigt aber nicht nur einen Refraktionsunterschied an, sondern auch u. zw. in sehr empfindlicher Weise eine Verschiedenheit im spezifischen Gewicht der beiden Flüssigkeiten. Je nachdem die Fließprobe schwerer oder leichter als die Standprobe ist, wird die Schliere als fallend oder steigend wahrgenommen.

Unterscheiden sich die Refraktionen von Fließ- und Standprobe nicht allzu stark, dann kann man auch eine Art Messung des Refraktionsunterschiedes, der „Schlierenstärke", in einfacher Weise vornehmen (Rašin).

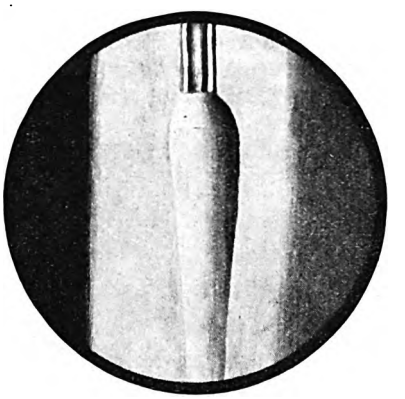


Fig. 1
Fallende positive Schliere. Fließprobe: Salpeterlösung, Standprobe: Wasser

Verwendung: 1. Mit Hilfe der Schlierenmethode lassen sich zunächst Konzentrationsbestimmungen in der Weise durchführen, daß man die Probelösung zu Testlösungen fließen läßt, deren Konzentrationen bekannt sind. Die Konzentration jener Testlösung, mit der die Probelösung keine Schlieren gibt, entspricht der Konzentration der Probelösung. Ein auf ähnlicher Basis beruhendes Verfahren zur Konzentrationsbestimmung wurde vor etwa einem Jahre von G. Jaeger veröffentlicht.

2. Weiter eignet sich die Schlierenmethode besonders zu orientierenden Versuchen zwecks Reinheitsprüfung (organischer) Flüssigkeiten. Dazu bieten sich mehrere Wege.

a) Man vergleicht die Probe mit einem Standardpräparat.

b) Man unterwirft die Probe der fraktionierten Destillation und vergleicht entweder das Destillat mit dem nicht überdestillierten Teil oder die einzelnen Fraktionen untereinander. Für einen solchen Versuch genügen ebenfalls 3 bis 4 Tropfen der Flüssigkeit.

c) Man läßt die Probe fraktioniert kristallisieren, wobei am besten ein etwa 10 cm langes, 1,5 bis 3 mm weites Glasröhrchen verwendet wird, das im ersten Drittel eine Verengung aufweist, in dem ein Asbestbäuschchen als Filtermaterial sitzt. Die Lösung wird in den längeren Teil des Röhrchens eingesaugt, das Röhrchen hierauf beiderseits zugeschmolzen und ins Kältebad eingesenkt. Beim Herausnehmen schmilzt ein Teil (etwa das eutektische Gemisch), der von den noch verbleibenden Kristallen durch rasches Zentrifugieren in den kürzeren Teil der Kapillare geschleudert werden kann. Für solche Versuche genügt sogar ein Bruchteil eines Tropfens (Häusler).

d) Handelt es sich um die Prüfung fester Stoffe, so kann man durch fraktioniertes Lösen und Kristallisieren eine Reihe von Lösungen herstellen, die bei gleicher Temperatur gesättigt sind. Enthält ein Stoff lösliche Verunreinigungen, so geben Mutterlauge und erste Lösungsfraktion Schlieren, die hingegen ausbleiben, wenn der Stoff rein ist (Renzenberg).

3. Fermentprozesse lassen sich ebenfalls mit Hilfe der Schlierenmethode in anschaulicher Weise verfolgen, soweit es sich um die Einwirkung von Fermenten auf unlösliche Substrate handelt (Alber). Befestigt man z. B. ein kleines Stückchen verkleisterter Stärke (Oblate) an der Wand einer Küvette und füllt diese mit Wasser, so kann man außer der Quellung der

[1]) Ueber weitere Einzelheiten vergleiche z. B. A. Toepler, Ostwalds Klassiker, 157. und 158. Band. Weinhold, Ztschr. physik. u. chem. Unterr. 21. (1908) 281. Dvořák, Wied. Ann. 9. (1880) 502. L. Mach, Wiener Akad.-Ber., math. nat. Kl. 106 (1897) 1028.

[2]) F. Emich und Mitarbeiter, I. Mitt. Monatsh. f. Ch. 50 (1928), S. 269, II. Mitt. ebenda, Wegscheiderfestschrift (1929), S. 312.

Digitized by Google

Stärke nichts bemerken. Bringt man aber etwas Speichel zum Wasser (das Ptyalin des Mundspeichels verzuckert bekanntlich Stärke), so beginnt der Auflösungsprozeß und kräftige positive Schlieren sinken zu Boden.

4. Schließlich sei bemerkt, daß man auch beim Zusammenfließen gleichbrechender Lösungen verschiedener Stoffe im allgemeinen Schlieren beobachtet. In diesem Falle kommen die Refraktionsunterschiede erst infolge des Aufeinanderwirkens der beiden Proben zustande. Wir nennen diese Schlieren „D-Schlieren", siehe Fig. 2.

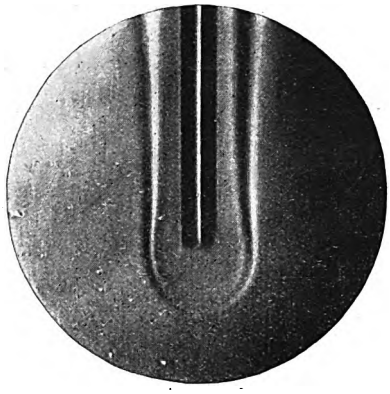


Fig. 2
Steigende D-Schliere gleichbrechender Lösungen von Magnesiumchlorid (Fließprobe) $n_D^{18} = 1 \cdot 3391$ u. Natriumchlorid

Während die refraktometrische Beobachtung einen statischen Zustand vor Augen führt, kann die Schlierenbeobachtung mitunter über das Dynamische des Prozesses unterrichten.

Plan einer systematischen Kartographie der Mondoberfläche

Von Prof. Dr. Kasimir Graff, Universität Wien

Die älteren Darstellungen der Mondoberfläche, wie sie im 17. Jahrhundert von C. Mellan (1635), A. F. Fontana (1647) oder J. Hevelius (1647), ja, selbst noch zu Beginn des 19. Jahrhunderts von J. H. Schröter (1791 und 1802) geliefert worden sind, haben mit einer strengen Kartographie des Erdtrabanten nichts gemeinsam. Sämtliche Eintragungen dieser alten Beobachter beruhen hier auf bloßen Schätzungen der Einzelheiten gegen die Ränder, den Mittelpunkt oder die Lichtgrenze des Mondes. Da dieser aber infolge seiner nicht ganz gleichmäßigen elliptischen Bewegung, wegen seiner Achsenneigung und seines geringen Abstandes für jeden Tag und für jeden Beobachter auf der Erde eine etwas wechselnde Begrenzung der Oberfläche (Libration) aufweist, sind die alten Phasenzeichnungen nicht nur unter sich nicht vergleichbar, sondern stehen auch außerhalb jeder Beziehung zu dem Netz der Meridiane und Parallelkreise auf unserem Nachbarplaneten.

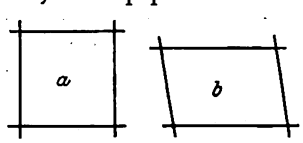
Der früheste Versuch, den Verlauf des Gradnetzes nach selenographischen Längen und Breiten durch Messungen festzulegen, wurde durch Tobias Meyer in Göttingen um 1750 unternommen. Er hat trotzdem zu einer einigermaßen zuverläßlichen und vollständigen Karte nicht geführt, vermutlich wegen der Umständlichkeit aller Berechnungen, die sich auf den Mond beziehen.

Diese Abneigung gegen alle selenographischen Meß- und Reduktionsarbeiten ist zuerst von W. G. Lohrmann überwunden worden, der im Jahre 1821 mit großem Eifer seine mikrometrischen Beobachtungen des Mondes begann. Mißliche Umstände verhinderten zunächst die fortlaufende Veröffentlichung des vortrefflich angelegten Kartenwerkes, dem bereits einige 70 mehrfach gegen die Mondränder angeschlossene und auf mittlere Libration bezogene Oerter zugrunde lagen.

Von den gleichen Gesichtspunkten ausgehend, vollendete in weit kürzerer Zeit völlig unabhängig J. G. Mädler seine Arbeiten. Er bestimmte, ebenfalls von geodätischen Regeln ausgehend, zunächst etwa 100 Punkte I. Ordnung durch mehrfache Messungen nach Länge und Breite für die mittlere Libration der Mondkugel, berechnete hieraus die Seiten und Winkel der von den gemessenen Kratern und Bergspitzen gebildeten Hauptdreiecke und schloß an diese Triangulation in geschickter, wieder den irdischen Vermessungen entlehnter Weise eine größere Reihe von Punkten II. Ordnung an. Fast alle z. T. in weit größerem Maßstabe gezeichneten Karten, die der „Topographie der sichtbaren Mondoberfläche" von Lohrmann und der „Mappa Selenographica" von Mädler folgten, beruhen auf dem von diesen beiden Forschern geschaffenen Fundamentalnetz, das seinen Schöpfern alle Ehre macht, aber auf die Dauer natürlich nur als erster Notbehelf angesehen werden konnte.

Die Anwendung der Photographie auf den Mond bot ein unschätzbares Mittel zur Fortsetzung der bisherigen kartographischen Arbeiten durch Vermessung von Negativen. Diese hielten ja das Bild des Erdtrabanten mit allen Konstanten seiner Bildprojektion für einen ganz bestimmten Moment fest, während bei der langwierigen visuellen Beobachtung am Fadenmikrometer des Fernrohres Libration, Orientierung und Abstand des gemessenen Körpers fortwährenden Veränderungen unterworfen waren. Merkwürdigerweise ist diese Möglichkeit erst von J. Franz in Breslau und von S. A. Saunder in London im ersten Jahrzehnt des neuen Jahrhunderts ausgenutzt worden. Die von den beiden Astronomen sehr sorgfältig ausgemessenen, an amerikanischen und europäischen Sternwarten gewonnenen Mondnegative ergaben im ganzen weit über 3000 Punkte (meist Krater und Bergspitzen), von denen die meisten in beiden Koordinaten, d. h. in der Länge und in der Breite auf 0,1 Bogensekunden, also in linearem Maß in der Mitte der Mondscheibe auf ± 200 m gesichert sind.

Trotz dieser hervorragenden Leistung darf die Selenographie mit diesen Fixpunkten sich nicht begnügen. Sie reichen weder für Sonderkarten einzelner Mondteile aus noch für genauere Höhenbestimmungen aus den Schattenlängen. Diese wissenschaftliche Lücke in der Topographie der Mondoberfläche soll an der Wiener Universitätssternwarte in nächster Zeit ausgefüllt werden, und zwar hat sich hierzu ein für die Ableitung des erforderlichen Ortsverzeichnisses wie für eine kartographische Darstellung sehr einfacher Weg ergeben. Werden nämlich die vorhandenen Fixpunkte I. Ordnung von Franz und Saunder einheitlich auf ein rechtwinkliges Koordinatensystem bezogen, etwa so, daß der Mondradius gleich 100 Einheiten gesetzt wird, so bereitet es keine besonderen Schwierigkeiten, etwa jeden zehnten Netzstrich nach den vorhandenen Oertern in das Kratergewirr einer Mondphotographie einzutragen. Hierzu ist die Verwendung von Originalplatten durchaus nicht notwendig. Diapositivfilme, Papiervergrößerungen, ja selbst Lichtdrucke und Heliogravüren können ohne Bedenken zur Vermessung herangezogen werden, da das Netz nicht berechnet, sondern nach der mehr oder weniger verzerrten Lage der Franz-Saunderschen Fixpunkte in jedes Blatt eingetragen wird. Infolge der stets vorhandenen Verziehung von Film, Photopapier und Druckkarton sowie



wegen der Abweichung der Mondlage von der mittleren Libration unterscheiden sich die in die Photogramme eingezeichneten Netze meist recht erheblich von der grundlegenden Quadratform. Bei nicht gar zu starker Libration in Länge und Breite entstehen in der Regel

Digitized by Google

Parallelogramme mit schiefen Winkeln (Fig. 1), in denen sich aber die Koordinaten x und y genau so sicher ablesen lassen, wie in einem rechtwinkligen System. Werden in jedem Parallelogramm die Fixpunkte mitgemessen, so läßt sich aus ihnen die Korrektion des gezeichneten Netzes für jedes Feld ableiten und dann an alle abgelesenen Krater, Bergspitzen usw. anbringen.

Die Ausmessung einiger Reproduktionen der Pariser, der Lick- und der Yerkes-Sternwarte durch den Verfasser hat alle Bedenken zerstreut, die man bezüglich des geschilderten graphischen Verfahrens etwa äußern könnte. Selbst bei Verwendung der Pariser Heliogravüren kann jede leidlich abgebildete Position auf ± 0.3 Sekunden im Bogenmaß, d. h. im mittleren Mondgebiet auf $\pm$ 600 m gewährleistet werden, ein Ergebnis, dem die bisherigen Karten auch nicht entfernt gerecht geworden sind.

Nicht unwesentlich erscheint es, daß das Zahlenmaterial des Ortskataloges, das mindestens 50000 Krater nebst Durchmessern umfassen wird, durch eine entsprechende, vollständig selbständig ausführbare Karte ergänzt werden kann. Hat man nämlich ein photographisches Feld von der Form des Parallelogramms *b* durch einen Kartographen pausen, d. h. als ein Bild in konventionellen topographischen Umrissen kopieren lassen, so gestattet jedes Flugbild-Entzerrungsgerät eine automatische Ueberführung der verzerrten Figur *b* in das gewünschte Quadrat *a*. Selbst bei leicht gekrümmten Linien im Bilde *b* wird man auf diese Weise eine korrektere Kartendarstellung erhalten, als bei der sorgfältigsten Eintragung des Details nach Augenmaß. Ob bei dem Verfahren, wie geschildert, die kartographische Pauszeichnung oder die Photographie entzerrt wird, dürfte auf dasselbe hinauskommen. Hauptsache ist, daß Punktkatalog und Karte selbständig entstehen und sich gegenseitig kontrollieren.

Welches ist nun der schließliche Wert einer derartigen Arbeit? Sie wäre trotz der getroffenen Vereinfachungen gar zu mühsam, wenn sie lediglich den wissenschaftlichen Rahmen für die bisher veröffentlichten Blätter der zahlreichen photographischen Mondatlanten liefern sollte. Tatsächlich liegen die Dinge aber so, daß von der Fertigstellung der Arbeit der Fortschritt eines großen Gebietes der Selenographie abhängt. Zahlreiche Aufgaben der Mondkunde — es sei nur an die noch ungelöste Frage nach einer Höhenschichtkarte erinnert — hängen sehr eng mit der Forderung zusammen, daß von der sichtbaren Mondoberfläche eine schematische Darstellung existiert, bei der man sich nicht nur auf die Umrisse der Bodenformen, sondern in gewissen Grenzen auch auf Ort und Maßstab unbedingt verlassen kann. Ganz abgesehen davon, daß Photographie und maßhaltige Karte erst ein Bild des Erdbegleiters vermitteln, das man auch einem Geologen oder einem Geographen unterbreiten darf, deren Urteil bei allen speziellen selenologischen Fragen auf die Dauer nicht entbehrt werden kann.

Zur morphologischen Entwicklungsgeschichte der österreichischen Alpen

Von Prof. Dr. Fritz Machatschek, Universität Wien

Die fortschreitende Erweiterung und Vertiefung unseres Wissens von der Erde und die damit verbundene Spezialisierung der Forschung haben dazu geführt, daß sich vor etwa einem halben Jahrhundert von der Geologie als der Wissenschaft vom Aufbau und der Geschichte der Erdkruste ein neuer Wissenszweig abgespaltet hat, die Geomorphologie, die ihr Schwergewicht sucht in der erklärenden Beschreibung der Landoberfläche und ihrer Formenwelt, in der Untersuchung der Beziehungen dieser Formen zu den durch die inneren oder im geologischen Sinne gebirgsbildenden Vorgänge entstandenen. Es kommt also der Geomorphologie eine Vermittlerrolle zwischen der Geologie und der Geographie als der Lehre von der Erdoberfläche zu, und es können gesicherte Ergebnisse auf ihrem Gebiet nur gewonnen werden auf Grund eingehender Kenntnis des geologischen Baues, der Zusammensetzung und Lagerungsverhältnisse eines bestimmten Erdraumes.

Ebenso wie die Geologie so hat auch die Geomorphologie mit Vorliebe sich jenem Formenkomplex zugewendet, der schon durch die ästhetische Wirkung und Erhabenheit seiner landschaftlichen Reize den menschlichen Geist besonders fesselt und zur Forschung anregt, dem Hochgebirge, und es sind vor allem unsere Alpen als der uns Deutschen vertrauteste und liebwerteste Vertreter der Hochgebirgswelt das unerschöpfliche Arbeitsfeld auch der geomorphologischen Forschung geworden, von dem immer wieder neue und grundlegende Anregungen und Erkenntnisse ausgegangen sind. Es darf ohne Zögern ausgesprochen werden, daß in dieser Hinsicht die Erforschung unserer österreichischen Alpenwelt weiter fortgeschritten ist als die anderer Alpenteile und daß die hier gewonnenen Ergebnisse fruchtbringend auch für die Untersuchung anderer Hochgebirge sich gestaltet haben. Schon lange weiß man, daß in den großen Stöcken und Hochplateaus der nördlichen Kalkzone unserer Alpen schwachwellige, von rundlichen Kuppen überragte Hochflächen vorhanden sind, die die Schichten unter oft recht steilen Winkeln schneiden, also vom Schichtbau unabhängig sind. Ihre großen absoluten Höhen zeigen an, daß eine schwach reliefierte Hügel- oder Mittelgebirgslandschaft in geologisch junger Zeit kräftig gehoben wurde; die gleichzeitig mit dieser Hebung einsetzende Verkarstung, die das Einschneiden der Flüsse verhinderte, hat in hohem Maße dazu beigetragen, diese alten Landformen zu konservieren. In den weiter westlich anschließenden Ketten treten diese Flächen zurück, wenn sie auch keineswegs völlig fehlen; denn infolge der häufigeren Wechsellagerung durchlässiger Kalke mit undurchlässigen Schichten und wegen der steileren Schichtstellung ist hier die Zertalung dichter, die Auflösung in Gratformen weiter fortgeschritten. Weit verbreitet sind derartige Flachformen in den niedrigeren östlichen Gruppen der Zentralalpen, und aller Wahrscheinlichkeit nach gehört auch das sog. Hauptfirnfeldniveau, die weiten, nahezu ebenflächigen Firnfelder der Hohen Tauern, Stubaier und Oetztaler Alpen, dem gleichen Formensystem an.

Wie ist nun dieses alte Flachrelief, das jedenfalls einst in geringer Höhenlage sich befand, entstanden? Ist es das Ergebnis einer durch lange Zeiten hindurch ungestört wirkenden Abtragung eines noch älteren Hochgebirges oder entstand es in unmittelbarem Anschluß an die letzte große Faltungsphase, in den ersten Phasen der nun einsetzenden Hebung, als deren Betrag noch von der gleichzeitig wirkenden Abtragung kompensiert werden konnte? Ein Mittel zur Entscheidung dieser Frage bieten die nachweisbar gleichzeitig mit der Bildung dieser Formen in den Randgebieten der Alpen abgelagerten Sedimente. Sie lehren uns durch ihr durchweg feines Korn, daß ein älteres Hochgebirge, unmittelbar durch die Faltung entstanden, nicht existiert haben kann; und zu demselben Schluß führen die auf den kalkalpinen Hochflächen verstreuten kleinen, vorwiegend quarzigen Gerölle, die sog. Augensteine, die wir als Ablagerungen von Flüssen deuten müssen, die aus den Zentralalpen über die damaligen Kalkalpen hinweg nach Norden flossen. Da aber diese Augensteine selbst auf den Höhen der Kuppen auftreten, muß der heute noch wohlerhaltenen alten Mittelgebirgslandschaft, die uns auf den Kalkplateaus entgegentritt, eine noch ältere und noch schwächer reliefierte Formenwelt vorausgegangen sein, die Augensteinlandschaft, wie sie N. Lichtenecker nannte. Sie war also die erste und älteste Ostalpenoberfläche, der kein hochgebirgiges Relief vorausging und aus deren allmählicher Hebung und Zertalung das heutige Hochgebirge hervorging. Die Augensteinlandschaft ist ein Primärrumpf im Sinne von W. Penck;

Digitized by Google

ihr Alter können wir etwa an die Wende von Alt- und Jungtertiär verlegen.

Diese Hebung, die die Augensteinlandschaft zerstörte, war aber gewiß kein einfacher und überall gleichmäßiger Vorgang. Schon ihre erste Phase, die die Augensteinlandschaft in die Mittelgebirgslandschaft der Kalkplateaus überführte, muß den Charakter eines ganz leichten und flachen Faltenwurfes, einer Großfaltung gehabt haben, durch die die alte Entwässerung durch die Augensteinflüsse zerstört, die großen ostalpinen Längstäler in Streifen geringerer Hebung bzw. relativer Einmuldung angelegt wurden, während die dazwischenliegenden Kettenscharen Zonen besonders starker Hebung entsprechen. Aber im weiteren Verlauf dieser Vorgänge verknüpfte sich die Großfaltung zweifellos mit echten Schollenbewegungen, mit Brüchen und Verwerfungen. Solche sind morphologisch, z. T. auch geologisch nachgewiesen in den Schneeberg-Alpen und im Dachstein, in den Becken des Mur- und Ennstales, in der Koralpe und im Lavanttal, im Klagenfurter und Laibacher Becken, und sie haben gewiß noch viel weitere Verbreitung. Anderseits aber beweisen uns die unterhalb der alten Flachformen oft in großer Zahl übereinander angeordneten Terrassen, kleineren Verebnungen und Gehängeverflachungen, daß der gesamte Hebungsvorgang sich nicht stets mit gleicher Energie abspielte, sondern durch Perioden der Ruhe oder der Abschwächung unterbrochen war, in denen die größeren Flüsse wieder in die Lage kamen, breite Talböden mit flach konkaven Gehängen darüber auszubilden. Jedenfalls waren wenigstens die inneren und höheren Teile unserer Alpen bereits mit Hochgebirgscharakter, Graten und schluchtartigen obersten Talverzweigungen, ausgestattet, als ein klimatisches Ereignis, der Eintritt in das Eiszeitalter, ihnen neue und andere Formen aufzuprägen begann.

Neuere Ergebnisse der Mineralsynthese

Von Prof. Dr. Emil Dittler, Universität Wien

Eine recht merkwürdige Rolle im Kreislauf der Elemente in der Erdkruste spielt das Titan. Ebenso wie Chrom geht auch das Titan hauptsächlich in die Erstkrystallisationen, vor allem in die magmatisch ausgeschiedenen Eisenerze. Ein großer Teil des Titans hat sich in den Titaneisenerzlagerstätten angereichert, sehr viel Titan ist auch als akzessorischer Titanit in den meisten Eruptivgesteinen verteilt, und sehr bedeutend ist auch die Menge desjenigen Titans, das als Titanat isomorph den Silikaten beigemischt ist. Nicht nur in den sogenannten Titanmineralien (Ilmenit, Titanit, Perowskit, Rutil usw.), sondern auch in vielen Silikaten spielt das Titan eine wichtige Rolle; die Silikate sind es hauptsächlich, durch deren Verwitterung das Titan in den Sand, Ton oder Bauxit gelangt, wo es eine ganz beträchtliche Anreicherung erfahren kann, die auch eine technische Ausbeutung ermöglicht. Das Titan ist daher ein recht häufiges Element und figuriert unter den Bestandteilen der Eruptivgesteine etwa an zehnter Stelle. Ungefähr $^1/_3$ Atomprozente der Eruptivgesteine bestehen aus Titan.

Diejenigen Silikate, deren Gehalt an Titansäure bis einige Prozente betragen kann, sind vor allem die sogenannten Titanaugite, bezw. Hornblenden, unter den Granaten die Melanite ferner die Biotite und gewisse Turmaline. Der Gehalt an TiO_2 kann in diesen Silikaten von etwa 1% ansteigend bis ca. 23% (Jiwaarite) ausmachen. Mit dem Titangehalte steigt die Lichtbrechung, wie dies schon früher H. Michel und neuerdings W. Kunitz, der letztere durch exakte Messungen, zeigen konnten. Nach diesem Forscher folgt die Zunahme der Lichtbrechung nahezu einem additiven Gesetz (Fortschritte der Min. Kryst. u. Petrogr., usw. XIII 52, Berlin 1929). In den Granaten z. B. läßt sich bei einem höheren Isomorphiegrad eine kontinuierliche Mischungsreihe von dem Titan ärmeren Melanit über den Schorlomit bis zum titanreichsten Gliede, dem Jiwaarit verfolgen.

Im periodischen System zu den vierwertigen Elementen gehörig, tritt das Titan auch zwei- und dreiwertig auf. Durch Aufnahme der vierten Ladung wird der basische Charakter des Titans soweit abgeschwächt, daß es ähnlich wie das Aluminium amphotere Eigenschaften annimmt; aus diesem Grunde kann die Titansäure in den Silikaten nicht nur die Kieselsäure, sondern auch die Tonerde bzw. das Eisenoxyd vertreten, die letzteren beiden Oxyde vermutlich in der Form des Sesquioxydes Ti_2O_3. Besonders bemerkenswert in dieser Hinsicht sind die eingehenden Studien V. M. Goldschmidts, welcher röntgenographisch die Struktur der verschiedenen Titanoxyde (TiO, Ti_2O_3 und TiO_2) untersucht und ihre Isomorphiebeziehungen zu den übrigen gesteinsbildenden Oxyden insbesondere zu Al_2O_3 und Fe_2O_3 festgestellt hat. Nach V. M. Goldschmidt kann das Titan auch in dreiwertiger Form sowohl in die Früh- als auch in die Hauptkrystallisation des Magmas eintreten, während man dies bisher nur für das vierwertige Titan gelten lassen wollte. Die Verwandtschaft zu den Sesquioxyden zeigt sich deutlich in den Strukturdimensionen der drei Oxyde (Geochem. Verteilungsgesetze V, Oslo 1925):

Al_2O_3, a	5.154 Å
Ti_2O_3, a	5.370 Å
Fe_2O_3, a	5.455 Å

Dreiwertiges Titan scheint ganz besonders in den violett gefärbten Titanaugiten vorzuliegen, die nach W. Kunitz beim Erhitzen an der Luft ein braungrünes Glas liefern.

Auch die sogenannten Jiwaarite unter den Granaten enthalten dreiwertiges Titanoxyd.

Durch Analysenberechnungen läßt sich weiter zeigen, daß kein Einwand dagegen besteht, in titanführenden Silikaten einen Teil der Titansäure durch das nächst niedere Oxyd dieses Metalles zu ersetzen. Analytisch ließ sich das dreiwertige Titan in Silikaten bisher nicht nachweisen, da es während des Aufschlusses durch das stets anwesende dreiwertige Eisen Oxydation erfährt.

Verfasser machte es sich daher zur Aufgabe, auf induktiv-synthetischem Wege den Nachweis zu erbringen, daß das Titan sowohl zwei- und drei-, als vierwertig und zwar in ganz beträchtlichem Maße sich in Silikate einbauen und auch nachweisen läßt, wenn man dafür sorgt, daß die künstlichen Silikate kein anderes Ferroeisen enthalten als das aus dem zugesetzten Fe_2O_3 durch Reaktion mit Ti_2O_3 entstandene.

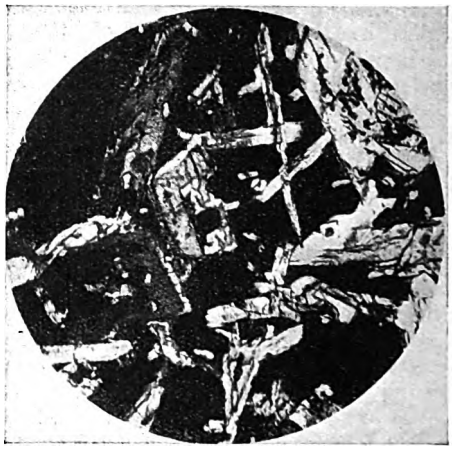


Fig. 1. Titanaugit (synthetisch) Verg. 130 f. × Nicol

Durch langsame Auskrystallisation aus dem Schmelzfluß und zwar in indifferenter Stickstoffatmosphäre gelingt es, wie z. B. die Abbildungen Fig. 1 und 2 zeigen, gut krystallisierte Titanpyroxene, -Melanite und -Olivine herzustellen, die das Titan in beiden Oxydationsstufen enthalten.

Digitized by Google

In Titanaugiten kann, wie das Experiment zeigt, bis etwa 10 % TiO_2 bezw. Ti_2O_3 aufgenommen werden, in den Titangranaten kann diese Zahl etwa 20 % betragen, in synthetischen Titanolivinen ist es möglich, an Stelle der zweiwertigen Elemente Mg und Fe auch zweiwertiges Titan einzuführen; der Gehalt daran kann bis ca. 6 %

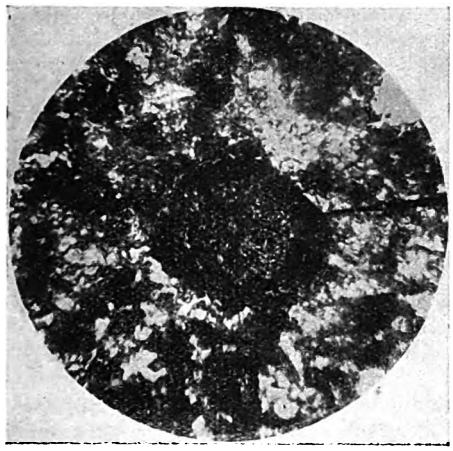


Fig. 2. Titanmelanit (synthetisch) Verg. 400 f. || Nicol

ansteigen. Ueber die angegebenen Zahlen hinaus findet Zerfall in meist einfacher gebaute Molekeln statt.

Mit dem Titangehalt steigt in den künstlichen Verbindungen wie in den entsprechenden natürlichen Mineralen die Lichtbrechung: bei den künstlichen Titanaugiten im Mittel bis zu n = 1.805, bei den Melaniten bis zu n = 2.10 und bei den Titanolivinen n = 1.705. Gleichzeitig ändern sich bei den Titanpyroxenen die übrigen optischen Eigenschaften in jener Richtung, wie sie für die natürlichen, titanführenden Pyroxene charakteristisch sind (Zunahme der Auslöschungsschiefe, Dispersion, Zonarstruktur usw.), wobei wieder die Titansesquioxyd führenden Glieder diese Eigenschaften stärker hervortreten lassen als jene, die das Titan als vierwertiges Oxyd führen. Im Gegensatz zu den natürlichen Titanaugiten sind die synthetischen Minerale farblos, nicht pleochroitisch und ohne Sanduhrstruktur (Fig. 1).

Aus der Reihe der Granaten konnte unter Zuhilfenahme von NaCl als Mineralisator Titan führender Melanit zur Ausfällung gebracht werden. Die Abbildung Fig. 2 zeigt deutlich die nach (110) krystallisierten etwa 0.08 bis 0.13 mm im Durchmesser betragenden Melanitindividuen von rotbrauner Farbe und ausgeprägter Zonarstruktur; einige Krystalle lassen Spannungsdoppelbrechung erkennen. Nicht immer gelang es, diese schwierige Synthese reproduzierbar zu gestalten, indem an Stelle von Granat im inkongruenten Zerfall häufig Melilith und Spinell krystallisieren.

Die künstlichen Titanolivine sind nicht monoklin krystallisiert wie das natürliche Mineral gleichen Namens, sondern sie verhalten sich wie richtige rhombische Olivine, charakterisiert durch die optische Orientierung dieses Minerals, optisch positiven Charakter der Doppelbrechung, der Achsendispersion $\rho < v$ (γ) und gerader Auslöschung. TiO ändert die Optik des Olivins offenbar im Sinne von FeO, während TiO_2 ohne merkbaren Einfluß auf die Optik bleibt. Für den natürlich vorkommenden monoklinenen Titanolivin wäre daher besser der Name Klinoolivin vorzuschlagen.

Hydrobiologische Forschungen in den Ostalpen

Von Privatdozent Dr. Otto Steinböck, Universität Innsbruck

Die junge, aber mächtig aufstrebende Seenkunde hat unsere Kenntnis auf diesem Gebiet in jüngster Zeit ganz außerordentlich bereichert. Ein Seentypus bleibt dabei aber im Hintertreffen — der Hochgebirgssee; begreiflicherweise, da es noch keine dauernde Untersuchungsstätte hierfür im Hochgebirge gibt, der Forscher also in diesem Gebiete ganz auf sich selbst und die durch die Natur der Sache beschränkten Hilfsmittel angewiesen ist. Was an Tatsachenmaterial an einer gut eingerichteten Station in kurzer Zeit mit Leichtigkeit beschafft wird, kann im Hochgebirge in einer weitaus längeren Zeitspanne nur mühsam in Bruchstücken — wenn überhaupt — und oft durchaus nicht ungefährlich erarbeitet werden. Viele grundsätzliche Fragen, die in leicht erreichbaren Seen schon gelöst sind, harren hier noch ihrer Beantwortung. So ist es eine noch offene Frage, ob der Hochgebirgssee, von Fällen mit verkehrter Schichtung, kaltem Oberwasser, wärmerem (4°) Unterwasser abgesehen, eine Temperatursprungschicht besitzt oder nicht. Die Frage ist deshalb von Bedeutung, weil es für die einen Hochgebirgssee besiedelnden Lebewesen durchaus nicht gleichgültig ist, ob das Wasser desselben täglich großen Temperaturschwankungen ausgesetzt ist, oder ob es wenigstens Teile in diesem Lebensraume gibt, wo gar keine oder doch nur sehr geringe Temperaturschwankungen vorkommen. Pesta[1]) läßt die Frage offen, neigt jedoch mehr zur Ansicht, daß eine Sprungschicht fehle. Bei meinen im Sommer mit Hilfe der Akademie der Wissenschaften in Wien durchgeführten hydrobiologischen Arbeiten im Hochgebirge der Stubaier Alpen (Tirol) wandte ich auch diesem Punkt meine Aufmerksamkeit zu. Ich untersuchte folgende, in der Umgebung von Kühtai (1960 m) liegende Seen: Vorderer Finstertalersee (2235 m), Hinterer Finstertalersee (ca. 2250 m), Oberer Plenderlesee (ca. 2300 m) und einen der Gossenkelle-Seen (ca. 2500 m). In allen diesen Seen konnte ich das Vorhandensein einer ausgesprochenen Sprungschicht feststellen, die sich bei den untersuchten Seen zwischen 5 m und 8 m befindet. Einige wenige Zahlen mögen dies beleuchten. Am Vorderen Finstertalersee wurden an acht verschiedenen Tagen bei heißem bis sehr kühlem Wetter vollständige Serienmessungen von Meter zu Meter, von der Oberfläche bis zur Tiefe (27 m) durchgeführt. Die Temperaturschwankungen an der Oberfläche betrugen 6,7°, in 4 m Tiefe noch 3,0°, in 5 m Tiefe dagegen nur noch 1,7° und in 9 m Tiefe nur noch 0,4°. Am Oberen Plenderlesee betrug die Oberflächentemperatur bei wechselnd bewölktem Himmel 9,9°, in 4 m Tiefe noch 9,2°, in 5 m Tiefe nur 7,2°! und in 6,5 m Tiefe (größte gemessene Tiefe) 5,7°. Aehnlich verhielten sich die übrigen Seen. Aus diesen Zahlen erhellt wohl zur Genüge, daß hier eine Sprungschicht vorliegt. Diese Tatsache scheint mir nun, falls sie sich auch an anderen Hochgebirgsseen nachweisen läßt, von großer theoretischer Bedeutung. Einmal wird sich dieses Ergebnis systematisch auswerten lassen, indem man auf Grund der Temperaturverhältnisse 3 Hochgebirgsseen-Typen aufstellen kann: 1. Seen mit einer Oberflächentemperatur, die dauernd niedriger ist als die der darunter liegenden Schichten. 2. Seen mit Sprungschicht und 3. Seen, in denen sich die täglichen Temperaturschwankungen bis zum Grund bemerkbar machen. Nach Pesta (l. c.) beträgt die Tiefe des charakteristischen Hochgebirgssees im Mittel 15 m. Aus meinen Untersuchungen geht daher weiterhin hervor, daß wenigstens eine Anzahl von typischen Hochgebirgsseen einschließlich der eben angeführten ersten Gruppe in der Tiefe gleichmäßig und dauernd kalt temperiert sind. Dies ist aber biologisch von größter Bedeutung. Pesta weist in allen seinen einschlägigen Arbeiten (l. c., Literatur) mit Nachdruck darauf hin, daß im Hochgebirgssee sogenannte „Glazialrelikte" (= Pseudorelikte, Ekman) gegenüber den eurythermen Kosmopoliten und Ubiquisten vollständig in den Hintergrund treten, erstere vielmehr „einerseits in den tiefen Wasserschichten der größeren noch unterhalb der Waldgrenze gelegenen Becken bzw. in den

[1]) Pesta, O., 1929. Der Hochgebirgssee der Alpen. In: Die Binnengewässer, Bd. 8.

Digitized by Google

Tiefen der großen Tal- und Randseen, anderseits in den Bächen und fließenden Gewässern des Hochgebirges" zu suchen seien. Es ist zweifellos richtig, daß die Hochgebirgsseen verhältnismäßig ärmer an „Glazialrelikten" sind, als die fließenden Gewässer, wenngleich mir Pesta in der Auswahl der stenothermen Kältetiere etwas zu streng vorzugehen scheint; doch ist es nach den nunmehr vorliegenden Ergebnissen sicher nicht richtig, „daß die überwiegende Mehrheit alpiner Seebecken der Hochgebirgsregion... im allgemeinen keine Refugien für eine kaltstenotherme, boreoalpin verbreitete aquatile Organismenwelt darstellen" (l. c. S. 123). Sind die Hochgebirgsseen aber einerseits zu einem und zwar nicht geringen Teil, wie ich im Gegensatz zu Pesta behauptete, geeignet, „Glazialrelikte" zu beherbergen, kommen sie anderseits aber doch nur in verhältnismäßig geringer Anzahl daselbst vor, dann müssen wir eine andere Begründung für diese Erscheinung suchen, als in den von Pesta angenommenen Temperaturschwankungen. Die Lösung kann m. E. gefunden werden, wenn wir uns die diesbezüglichen Verhältnisse während der Eiszeit vor Augen halten. Gleichmäßig kalte Temperaturen hat es zur Eiszeit, in gleicher Weise wie heute, wohl auch nur in fließenden Gewässern gegeben sowie in den unteren Schichten tiefer Seen. Dagegen erwärmten sich die kleinen Seen des eisfreien Gebietes im Sommer ganz beträchtlich, vielleicht weit mehr noch als heute die Hochgebirgsseen, so daß schon zur Eiszeit die Tierwelt dieser dem Hochgebirgssee faunistisch gleichwertigen Gewässer mehr eurytherm-ubiquistischen Charakter zeigte, als einen stenotherm-kalten. Die Tierwelt des fließenden Wassers der Eiszeit konnte beim Rückzug der Gletscher ins Gebirge leicht aktiv folgen, daher in diesen Gewässern auch der heute noch reiche Bestand an „Glazialrelikten". Anders die Formen des stehenden Wassers. Diese sind der Hauptsache nach auf passive Verschleppung angewiesen. Die eiszeitlichen Kleinseen der Niederungen bargen, wie oben angeführt, gar keine oder doch nur wenige stenotherme Kaltwasserbewohner, eine Verschleppung aus diesen Biotopen kommt — wenn überhaupt — daher nur für wenige Formen in Betracht, ebenso erschwert aber ist auch eine passive Uebertragung aus tieferen Lagen großer Seen. Daher die verhältnismäßige Artenarmut an „Glazialrelikten" im heutigen Hochgebirgssee. In bester Uebereinstimmung steht es, wenn Pesta von seinen als unzweifelhaft kaltwasserliebend anerkannten 11 Formen 6 zu den sicher aktiv wandernden rechnet, wozu noch ohne Bedenken die 3 dort angeführten Wasserkäfer gezählt werden dürfen, somit von 11 Formen mindestens 9 aktiv in den ihnen zusagenden Hochgebirgssee gelangen konnten. Als ausgesprochene boreoalpine Kaltwasserform kann ich der Liste Pestas noch den im Kühtaier Seengebiet angetroffenen Strudelwurm *Castrada luteola* beifügen, den ich im heimischen Hochgebirge bezeichnenderweise bisher nur in Fließwasser fand, während er sonst bei uns nur in der kalten Tiefe oberflächenwarmer Seen z. B. Wörthersee vorkommt. Im Norden ist er aus dem arktischen Europa und durch Reisinger und mich aus Grönland bekannt. Sichttiefemessungen ergaben für den Hinteren Finstertalersee, der durch Gletscherbäche unmittelbar gespeist wird, eine Sichttiefe von 0,75 m. Dieser See wirkt für den durch einen kurzen Bachlauf mit ihm verbundenen Vorderen Finstertalersee als Klärbecken, denn im letzteren fand ich bereits eine Sichttiefe von 1,30—1,70 m. In dem von Gletscherwässern unberührten Oberen Plenderlesee (größte gemessene Tiefe 6,5 m) und Gossenkellesee (größte gemessene Tiefe 9 m) brauchte die weißlackierte Tafel (15 cm: 21,5 cm) gar nicht in Tätigkeit zu treten, in beiden Fällen konnte man die 6,5 cm im Durchmesser betragende Oberfläche des aus Messing verfertigten Wasserschöpfers beim Berühren des Bodens sehen. In dem von Brehm und Zederbauer[1]) als ohne tierische Bewohner bezeichneten Oberen Plenderlesee konnte eine reiche Fauna aus den verschiedensten Tiergruppen (Wirbeltiere, Insekten, Ringelwürmer, Rädertierchen, Bärentierchen, Strudelwürmer und Einzeller) nachgewiesen werden. Die hier angedeuteten Ergebnisse werden später a. a. O. ausführlicher veröffentlicht werden, desgleichen jene der quantitativen Bodenuntersuchungen; ebenso soll eine eigene Arbeit den Kümmersaiblingen („Schwarzreuter") gewidmet werden.

Als wichtiges tiergeographisches Ergebnis einer mit Hilfe der Oesterreichisch-Deutschen Wissenschaftshilfe durchgeführten Forschungsreise an den Gardasee sei hier noch die Entdeckung des Strudelwurmes *Plagiostomum lemani* am Südfuß der Alpen angeführt, der bisher immer als kälteliebender nordischer Einwanderer angeführt wurde, dem es nicht gelungen sein soll, den Wall der Alpen zu übersteigen. Da ich dieses Tier am Gardasee auch in warmen, um nicht zu sagen heißen Wassergräben antraf, wird die bisherige Anschauung über seine Verbreitung und vielleicht auch Herkunft einer gründlichen Ueberprüfung unterzogen werden müssen.

Der Akademie der Wissenschaften in Wien und der Oesterreichisch-Deutschen Wissenschaftshilfe erlaube ich mir, auch hier meinen Dank abzustatten.

Ueber eine hormonartige Hirnsubstanz und ihre Wirkungen[2])

Von Prof. Dr. Dr. E. Steinach, Universität Wien

Schon im Jahre 1910 konnte ich erstmalig den Nachweis erbringen, daß durch Injektion von Substanzen des Zentralnervensystems (Gehirn — Rückenmark) zentrale Tätigkeiten beeinflußt werden. Es gelang, durch Einverleibung von Gehirn oder Rückenmark den Brunst- bezw. Umklammerungsreflex beim lange zuvor kastrierten Froschmännchen auszulösen. Die Experimente beschränkten sich damals nur auf ein eng begrenztes Reflexgebiet. Das neue und allgemeine Problem, das sich aus diesen Ergebnissen heraushob, war nun folgendes: Entsteht im Zentralnervensystem selbst — sei es autonom, sei es auf Anregung anderer endokriner Impulse — ein Stoff, der gewisse zentrale Leistungen, insbesondere die Reflextätigkeit, in ihrem Ablauf und in ihrer Stärke fördernd beeinflußt oder erhält und vor rascher Erschöpfung bewahrt?

Um eine Reflexsteigerung, die durch Zufuhr von zentraler Substanz hervorgerufen werden könnte, sowohl qualitativ als auch quantitativ zu beurteilen, standen verschiedene Methoden zur Verfügung. Ich versuchte es mit der taktilen Reizung: kleine Gewichtchen werden auf die Pfote des Versuchstieres (Frosch) fallen gelassen; der Reiz der Berührung verursacht reflektorisch ein Heben des Beines. Auch die Durchsendung des elektrischen Stromes durch das Bein ist verwertbar. Als das weitaus sicherste und verläßlichste Verfahren jedoch habe ich das der chemischen Hautreizung befunden. Bei Benetzung der Haut mit Säurelösungen — in unserem Falle Essigsäure — treten die als Wischreflex bekannten zweckmäßigen Bewegungen des Beines ein. Die Möglichkeit einer präzisen Feststellung des Erregbarkeitsgrades hat mich veranlaßt, die weitaus häufigsten Versuche mit dieser Methode durchzuführen. Essigsäurelösungen von schwacher Konzentration wurden in den verschiedensten Abstufungen (von 2—0,01 %) hergestellt. Die Prüfung des Erregbarkeitsgrades geschieht durch die Bestimmung des Schwellenwertes und durch Vergleich desselben beim Injektionstier und bei

[1]) Verh. Zool. bot. Gesellsch. Wien, 1904, s. 53.

[2]) Nach der bezüglichen Originalarbeit: „Ein Reizstoff des Zentralorgans und die zentrale Funktion", Medizinische Klinik Nr. 33. 1929.

Digitized by Google

den unbehandelten Kontrollen. Der Schwellenwert ist gegeben durch die schwächste Konzentration, die eben noch eine deutliche Wischbewegung auslöst. Je tiefer also dieser Schwellenwert — gegenüber dem der Kontrolle — liegt, um so größer muß die Steigerung der Reflexerregbarkeit sein.

Es war noch zu berücksichtigen, daß vom Gehirn ausgehende Hemmungsvorgänge den gleichmäßigen Ablauf der Reflexe im Rückenmark stören können. Zu diesem Zweck wurden die Tiere vor Beginn der Prüfung unter sorgfältigen Kautelen der Blutstillung dekapitiert.

In der Tat zeigten nun die mit zentralen Substanzen vorbehandelten Tiere gegenüber den unbeeinflußt gebliebenen Kontrollen ganz erhebliche Steigerungen der Erregbarkeit (siehe Tabellen der Originalarbeit). Der in Frage kommende, vom Kreislauf in reicher Menge aufgenommene, aus dem Hirn stammende Reizstoff vermag eine durchschnittliche 400—600 proz. Erhöhung der Reflextätigkeit zu bewirken. Es sei aber gleich darauf hingewiesen, daß es sich hier nicht um eine abnormale, krampfartige, wie bei Vergiftungen (Strychnin usw.) vorkommende Erscheinung handelt, sondern um eine Leistungssteigerung, um eine innerhalb der physiologischen Grenzen bleibende starke Förderung der Reflexerregbarkeit und des Reflexablaufes.

Ueber die zur Injektion gelangten Präparate wäre zu bemerken, daß es sich sowohl um rohe Preßsäfte als auch um weiter gereinigte wasserlösliche Extrakte handelte, ferner daß als Ausgangsmaterial in der Mehrzahl der Fälle Gehirn von Rindern verwendet wurde; nebenbei vom Frosch, von der Ratte, vom Hund, vereinzelt auch vom Menschen (Obduktionsmaterial). Alle Bereitungen erwiesen sich als wirksam. Daraus geht hervor, daß der Hirnreizstoff nicht artspezifisch sein kann. Der Hirnreizstoff ist eine äußerst empfindliche Substanz. Er ist gegen Hitze nicht beständig, seine Resistenz gegen Säuren sehr gering.

Besondere Aufmerksamkeit widmete ich der Untersuchung der Wirkungsspezifität. Es wurden aus Leber und aus Muskeln von Rindern und Hunden Preßsäfte und Extrakte von gleicher Konzentration wie bei den Hirnsäften hergestellt. Die Prüfung ergab die vollständige Wirkungslosigkeit dieser Produkte für die Reflexerscheinungen. Auch das im Zentralnervensystem vorkommende Lezithin hatte das gleiche negative Ergebnis aufzuweisen. Hormone, wie Sexualhormon und Thyroxin zeigten ebenfalls keinerlei Einfluß. Alle diese Kontrollversuche erbrachten den Nachweis, daß dem wasserlöslichen Hirnreizstoff eine spezifische Wirksamkeit zukommt.

Aus den bisherigen Experimenten, die in ihren Anfängen bis 1910 zurückreichen, geht also hervor, daß im Zentralnervensystem ein Stoff gebildet wird, dessen vermehrte Zufuhr, bzw. dessen Anreicherung im Organismus die zentralen Tätigkeiten innerhalb der physiologischen Grenzen zu fördern vermag. Der Grad dieser Förderung kann an der zentralen Fundamentalfunktion, an der Reflexerregbarkeit gemessen werden, und zwar am selben Objekt (Frosch), an welchem auch die grundlegenden Gesetze der zentralen Tätigkeit zuerst erhoben worden sind. Intensität und Ablauf der zentralen Tätigkeit scheinen auch durch ein Prinzip hormonaler Natur gesteuert zu werden.

In dem Bestreben, neben der einfachen Reflexfunktion auch höhere zentrale Leistungen (Aufmerksamkeit, Konzentration) objektiv zur Geltung kommen zu lassen, begegnet man natürlich großen Schwierigkeiten. Ein relativ günstiges Objekt, um den Einfluß des Hirnreizstoffes am unversehrten Tier zu studieren, fand ich im fliegenfangenden Laubfrosch. Die Prüfung des Schnappreflexes beim fliegenfangenden Laubfrosch hat aber gegenüber der Wischreflexmethode einige Nachteile. Erstens lassen sich beim unversehrten Tier die Versuchsbedingungen nicht in dem Maße beherrschen wie beim dekapitierten und zweitens ist der Laubfrosch der Injektion gegenüber weit empfindlicher als der Wasserfrosch. Nichtsdestoweniger ergab der oft wiederholte Vergleich zwischen Injektionstieren und Kontrollen eine wesentliche, oft sogar auffallende Leistungssteigerung bei den mit Hirnextrakt behandelten Tieren. In derselben Zeit konnten die injizierten Individuen das zwei- bis dreifache an Fliegen fangen wie die nicht injizierten Kontrollen. Durch weitere Versuche dieser Art wird sich der Einfluß des Hirnreizstoffes auch auf zentrale Leistungen höherer Ordnung darstellen lassen.

Mit den vorliegenden Ergebnissen ist das Problem „inkretorische Funktion des Zentralorgans" aufgeschlossen und die experimentelle Grundlage für eine bezügliche Hormonforschung geschaffen. Ich habe aus dem Hirn einen Reizstoff gewonnen und seine wesentlichen physiologischen Wirkungen untersucht. Damit ist aber nicht gesagt, daß es sich um diesen Stoff allein handelt; es dürften den verschiedenen zentralen Tätigkeiten auch mehrere Hirnreizstoffe entsprechen. Abgesehen von dieser Erwägung ist eine Reihe von Fragen aufzuklären, wovon nur die folgenden kurz angedeutet werden sollen.

Der Reizstoff wurde sowohl im Hirn als auch im Rückenmark gefunden. Wir konnten ihn aus der grauen Hirnrinde und auch aus dem Mark herstellen. Daraus kann aber eine Beteiligung des Marks an der Bildung des Reizstoffes noch nicht abgeleitet werden, da die weißen Anteile vielfach von grauer Substanz durchsetzt sind und eine vollständige technische Isolierung im großen nicht durchführbar ist. Vorläufige Prüfungen der Ausbeute lassen allerdings darauf schließen, daß die graue Substanz eine Hauptproduktionsstätte des Reizstoffes darstellt. Ob nun die Ganglienzellen dieses ihre Leistung fördernde Inkret selbst und allein liefern oder ihr Stützgewebe — die Gliazellen diese Funktion ausüben, oder ob beide Elemente zusammenwirken, ist wegen der Unmöglichkeit, Ganglien- und Gliazellen experimentell zu isolieren, vorläufig nicht festzustellen. Hingegen haben bereits andere Autoren (Golgi, Achucarro, Nageotte u. a.) aus der histologischen Beschaffenheit der Glia und ihrer Lagerung um die Ganglienzelle auf eine sogenannte trophische Funktion des Gliagewebes geschlossen.

Es ist notwendig, noch einige Bemerkungen über die Rolle des Hirnanhanges (Hypophysis) anzuschließen, jenes Organs, das an der Basis des Gehirns gelegen ist, mit diesem durch einen Stiel zusammenhängt und auch entwicklungsgeschichtlich — wenigstens teilweise — aus dem Zentralnervensystem hervorgeht. Ich habe den Hirnreizstoff hier und da auch in der Hypophysis gefunden. Dieses Vorkommen ist durch die erwähnte Verbindung zwischen Gehirn und Hirnanhang vollständig erklärlich. Die Vermutung, daß Hirnreizstoff und Hypophysisvorderlappen-Hormon identisch seien, erwies sich als nicht stichhaltig, da der Reizstoff die charakteristische östrifizierende Wirkung des Vorderlappenhormons und dessen Einfluß auf die Keimdrüse vermissen ließ.

Besondere Beachtung verdient die Frage der Wechselwirkungen zwischen Hirnreizstoff und anderen Inkreten. Daß die Psyche durch die Schilddrüse und die Keimdrüse eine Beeinflussung erfährt, ist seit langem bekannt. Ob und inwieweit dem Hirnreizstoff neben dem direkten Einfluß auf das Zentralnervensystem auch eine vermittelnde Rolle zwischen der Drüseninkretion und Psyche zukommt, müssen weitere Experimente aufklären.

In einer jüngst veröffentlichten Mitteilung aus der chirurgischen Klinik Professor Biers in Berlin berichtet A. Gehrke über große praktische Erfolge mit einem aus Hirnsubstanz und Strychnin bereiteten Prä-

Digitized by Google

parat bei Tabes und Paralyse. Es erscheint durchaus möglich, daß in jener Mischung der von uns untersuchte Hirnreizstoff miterfaßt und daß ihre Wirkung auf den Hirnreizstoff zurückzuführen ist. Unter dieser Voraussetzung wären die Gehrkeschen Erfolge bereits als eine therapeutische Konsequenz der von uns experimentell erhobenen Tatsachen aufzufassen.

FORSCHUNGSREISEN

Ueber die Farbenwandlung einiger Blüten

(Beobachtungen auf einer Forschungsreise in Indien)

Von Prof. Dr. Hans Molisch, Universität Wien

Im vorigen Jahre lud mich der berühmte indische Pflanzenphysiologe Sir J. Ch. Bose ein, nach Kalkutta zu kommen, um in seinem Institute, das hauptsächlich der Erforschung sogenannter sensitiver Pflanzen gewidmet ist, zu lehren und zu forschen. Ich bin im Herbste des Jahres 1928 dieser mich in hohem Grade ehrenden Einladung gefolgt und hatte im vorigen und diesem Jahre Gelegenheit, eine Reihe von biologischen Problemen in Indien zu verfolgen. Meine Untersuchungen erstreckten sich unter anderem auf die Physiologie der Palmweingewinnung, auf regenfreundliche und regenfeindliche Gewächse, auf Epiphyten, Orchideen, den Goldglanz gewisser Farnsporen, die Fluoreszenz einiger Früchte, das Vorherrschen der Blätter mit Träufelspitzen im Walde des Himalaya-Gebietes, auf eßbare Blüten, Ameisennester am Baume, die kurze Lebensdauer der Einjährigen in den Tropen, auf die Mangrove, Indisch Gelb oder Peuri, die Hennapflanze, ungleichmäßigen Laubfall, leuchtende Pflanzen u. a.

Ueber all diese Gegenstände will ich in einem Buche, das ich über meine Indienfahrt vorbereite, berichten. Hier sei nur ein kleiner Ausschnitt aus meinen Forschungen gegeben:

Ueber die Farbenwandlung einiger Blüten.

Eine der sonderbarsten und auffallendsten Erscheinungen in den Tropen ist die Farbenänderung der Blumenkronen mancher Pflanzen. Ich will gleich mit bestimmten Beispielen kommen, die ich in Bengalen beobachten konnte.

Hibiscus mutabilis. Im November und Dezember sieht man häufig in Gärten diesen zu den Malvaceen gehörigen Strauch mit gefüllten Blüten. Sie sind morgens, wenn sie sich geöffnet haben, weiß, abends tief rot.

Hibiscus tiliaceus. Im Botanischen Garten von Kalkutta sah ich einen strauchartigen Baum dieser Art mit sehr großen Blüten, die, wenn sie sich öffnen, eine kanariengelbe, wenn sie sich schließen, eine lachsrote Farbe annehmen.

Capparis horrida. Ein sehr verbreiteter, dorniger, kletternder Strauch mit großen Blüten, die einen schönen Schmuck in Gebüschen und Hecken am Beginn der heißen Jahreszeit bilden. Ich war höchst überrascht, als ich am selben Strauch weiße und rote Blüten sah. Am Tage des Oeffnens sind sie schneeweiß, den Tag darauf tief rot.

Quisqualis indica. Die Blüten dieses zu den Combretaceen gehörigen Strauches, der in Gärten häufig kultiviert wird, zeigen, wie mir auffiel, gleichfalls die Farbenänderung von weiß in rot. Sie stehen in Aehren und sind durch eine auffallend lange Blumenkronröhre ausgezeichnet. Der kleine Kelch ist grün, die Blumenkrone ist unterseits, soweit sie in der Knospe vom Lichte getroffen war, kirschrot, sonst weiß, oberseits nach dem Oeffnen ganz weiß. Die Blüte öffnet sich abends, ist weiß und wird den nächsten Tag an der Innenseite der Korolle tief rot.

Datura Metel wächst häufig an den Ufern des Ganges auf wüsten Plätzen. Wenn die großen Blüten sich abends öffnen, erscheinen sie schneeweiß, den nächsten Tag an der Unterseite der Krone schwach rötlich.

Brunfelsia sp. Die Blüten sind zuerst schneeweiß, den nächsten Tag aber gelb.

Franciscea latifolia. Die Blumenkrone ist am Tage ihrer Oeffnung tief blauviolett, wird aber nach und nach schneeweiß.

In Wien hatte ich vor Jahren die Beobachtung gemacht, daß Maiswurzeln, die in Wasser kultiviert und gleichzeitig starkem Sonnenlicht ausgesetzt wurden, sich infolge von Anthozyanbildung röten, jedoch nur so weit, als sie sich über dem Wasser und knapp darunter befinden, in den tieferen Schichten aber nicht. Verschiedene Variationen dieses Versuchs führten mich zu der Ueberzeugung, daß zur Bildung des Anthozyanfarbstoffs freier Sauerstoff notwendig ist.

In Erinnerung dieser Versuche, die ich hier zum ersten Male mitteile, kam ich auf den Gedanken, daß die Rotfärbung der *Hibiscus* und vielleicht auch der anderen Blüten unterbleiben dürfte, wenn sie nach ihrer Oeffnung dem freien Sauerstoff entzogen werden.

Am 19. März 1929 machte ich folgendes Experiment mit *Hibiscus mutabilis.* Eine weiße Blüte, die sich morgens geöffnet hatte, wurde der Länge nach halbiert; die eine Hälfte wurde in einen mit Wasser gefüllten 24 cm hohen Glaszylinder bis zum Grunde untergetaucht, so daß eine Wassersäule von 21 cm darüber lag. Es wurde sorgfältig darauf geachtet, daß der Blüte keine Luftblasen anhingen. Die andere Hälfte tauchte mit dem Blütenstiel an der Oberfläche ins Wasser. Bei dieser Anordnung war also die eine Hälfte der Blüte im Wasser tief untergetaucht, die andere aber dem Sauerstoff der Luft ganz zugänglich. Der Versuch begann um 7 Uhr morgens, die Temperatur war 25—29° C. Schon um 2 Uhr nachmittags war der Unterschied im Verhalten der beiden Hälften auffallend, noch auffallender um 5 Uhr abends: Die Blütenhälfte an der Luft war tief karminrot, die untergetauchte dagegen war schneeweiß geblieben. Wenn derselbe Versuch jedoch mit dem Unterschiede gemacht wird, daß dem Wasser einige Kubikzentimeter Wasserstoffsuperoxyd zugefügt werden, so färbt sich die Blüte unter Wasser auch rot, weil ihr jetzt Sauerstoff zur Verfügung steht.

Die von mir gemachten Beobachtungen und Experimente erlauben folgende Schlüsse:

1. In Indien gibt es Pflanzen, deren Blüten nach dem Oeffnen weiß sind, aber im Laufe ihres meist nur zwei bis wenige Tage andauernden Lebens eine Farbenwandlung meist von weiß nach rot oder von weiß nach gelb oder von blauviolett nach schneeweiß erfahren. Hierher gehören Hibiscus mutabilis, Capparis horrida, Quisqualis indica, Datura Metel, Brunfelsia und Franciscea latifolia.
2. Diese Farbenwandlung vollzieht sich nur in Gegenwart von freiem Sauerstoff; sobald die weißen Blüten durch Untertauchen ins Wasser dem Sauerstoff der Luft entrückt werden, bleiben sie weiß und die Aenderung in rot bleibt aus.
3. Die Versuche zeigen deutlich, daß für die Entstehung des Farbstoffs der genannten Blüten bei der Farbenwandlung freier Sauerstoff unbedingt notwendig ist.
4. Das Unterbleiben der Rotfärbung von Maiswurzeln im Lichte unter Wasser beruht gleichfalls auf dem Mangel an Sauerstoff.

Steinzeitliche Kulturen im Zululand und in Natal

Von Kustos Dr. Viktor Lebzelter, Naturhistorisches Museum, Wien

Während die steinzeitlichen Kulturen der Kapkolonie und des Freistaates schon recht gut bekannt sind, steht die Erforschung des östlichen Teiles der südafrikanischen Union noch in den Anfängen. Ich konnte daher während meiner zweijährigen Reise einiges Neue und nicht Unwichtige zutage fördern. Das Stufenland am Südostabfalle der Hochfläche des Innern ist der verhältnis-

Digitized by Google

mäßig niederschlagreichste Teil Südafrikas. Infolgedessen ist es dort auch zur Bildung mächtigerer diluvialer und alluvialer Ablagerungen gekommen, als sonst wo. In der Ziegelei der Mission Marianhill konnte ich eine Folge von vier Schichten sandigen und vier Schichten damit alternierenden humösen Lehms beobachten, was wohl einem Wechsel von Urwaldperioden und Galeriewaldperioden in diesem küstennahen Gebiete entspricht. An der Basis dieser Schichtfolge liegt im sandigen Lehm ein Kulturhorizont, in welchem sich Artefakte einer altpalaeolithischen Faustkeilkultur von acheuléenähnlichem Charakter (Stellenboschkultur) finden. Diese Stellenboschkultur wird von den südafrikanischen Archäologen als die älteste des Landes angesehen; sie findet sich in den jüngeren Schotterterrassen am Vaalriver und in Stellenbosch. Auf dem Hochfelde des Zululandes und Nord-Natals finden wir mächtige Lößablagerungen. Dieser Löß ist von dem europäischen, dessen Bildung ja mit der Eiszeit zusammenhängt, in einigen Belangen verschieden, gleicht aber dem chinesischen. Die Lößablagerungen des Zululandes weisen eine Gliederung auf. Es lassen sich etwa vier Lößhorizonte unterscheiden, die von vier sandigen Schichten unterbrochen werden, die bedeutend weniger mächtig sind als die Lößschichten und in welchen Artefakte gehäuft vorkommen. Diese Sandschichten sind stellenweise bald durch Eisenhydroxyd, bald durch Kalk verbacken und bilden harte Bänke, die der Erosion einen starken Widerstand entgegensetzen. Ich fasse diese Sandschichten aus vielen Gründen als die Ueberreste viel mächtigerer in einer Wüstenperiode ausgeblasener Lößschichten auf. Es würden also den vier Urwaldperioden an der Küste vier Steppenperioden im Hochlande entsprechen, während welcher Löß gebildet wurde, und den vier Parkwaldperioden im Tiefland vier wüstenhafte Perioden im Hochfeld, in welchen die Sandschichten entstanden. Nun gehören die Artefakte in den einzelnen Sandschichten verschiedenen Kulturen an. In der vierten und dritten Schichte (von der Basis gerechnet) finden wir eine Schmalklingen-Kultur, die große Aehnlichkeit mit dem europäischen Solutrèen aufweist. Diese Kultur entspricht der mittleren Steinzeit Südafrikas, genauer eines Fazies der Still Bay-Kultur. Lorbeerblattspitzen sind nicht selten. Dagegen finden wir in der zweiten Sandschichte eine Kultur, die ich als Isikwenenian bezeichne. Grobe Klingenabschläge mit dreieckigem Querschnitt sowie starker Faustkeileinfluß charakterisieren diesen Komplex. Von den Faustkeilen erinnern viele an die Formen des Campignien und Asturien. Wir haben sohin in Natal zwei Faustkeilkulturen zu unterscheiden, von denen die jüngere wohl Beziehungen zum Askalonien bzw. zur Tumbakultur hat.

In der ersten Schichte dagegen ist die neolithische Smithfieldkultur der Stufe B vorhanden. Die daumennagelförmigen und entenschnabelförmigen Endkratzer sowie die gelegentlich gesägten Konkavkratzer sowie die bekannten Schlagsteine beherrschen das Inventar, doch ist auch eine Wiltonkomponente vorhanden, wie das nicht seltene Vorkommen mäßig gut gearbeiteter „Federmesserchen" erweist.

In den Buschmannhöhlen begegnen wir der typischen Smithfield-Kulturstufe C, die bis in die Gegenwart reicht, wie das Vorkommen bearbeiteter Glasscherben erweist. In der Buschmannhöhle auf der Farm Upper Polela ist kein Wild abgebildet, sondern Burentrekwagen, Pferde, Rinder und Schafe dienten den Buschmannkünstlern als Vorbild. Die Buschmänner lebten dort bis vor ungefähr 60 Jahren. Sie benutzten Pfeilspitzen aus Eisen, aber zum Kratzen und Schaben bedienten sie sich der altgewohnten Steinwerkzeuge.

So ist im großen und ganzen die Folge der Kulturen in Südafrika eine ähnliche wie in Europa. Es ist klar, daß die in dem Wechsel der Löß- und Sandschichten zum Ausdruck kommenden Klimaschwankungen nicht etwa mit denen der europäischen Eiszeit parallelisiert werden dürfen. Wahrscheinlicher entsprechen die zwei Terrassen an den ostafrikanischen Flüssen, die zwei jüngeren Terrassen am Vaal und in Stellenbosch, die zwei Schotterschichten am Kei zwei großen Pluvialperioden, die möglicherweise der zweiten und dritten Eiszeit (bzw. dem Solutrèenvorstoß) gleichgesetzt werden könnten. Die Lößzeit Südafrikas mit ihren Klimaschwankungen ist jünger und umfaßt vielleicht den ganzen Zeitraum vom ausgehenden Jungpaläolithikum bis in die Gegenwart. Alle diese Parallelisierungen werden aber nur dann haltbar sein, wenn die großen Klimaschwankungen kosmisch bedingt sind.

BIBLIOTHEKSWESEN

Ein neuer arabischer Aristotelestext[1])

Von Dozent Dr. Theodor Seif, Universität Wien

Die Textgestaltung eines klassischen Textes von allgemeinster literarischer Bedeutung, wie ihn anerkanntermaßen die Poetik des Aristoteles vorstellt, war trotz eingehendster Bearbeitung mit dem Erscheinen der ersten Ausgabe (Aldina von 1508) schließlich zu Ende des vorigen Jahrhunderts auf einem gewissen toten Punkt angelangt. Es herrschte nämlich nicht einmal Uebereinstimmung über das Verhältnis der Haupthandschrift Parisinus A zu den sogenannten Apographa, und nur ein neues, unabhängiges, kritisches Hilfsmittel konnte weiteren Fortschritt versprechen. Als solches wurde die Bekanntgabe einer arabischen Uebersetzung des 10. Jahrhunderts aus einer syrischen Vorlage durch den englischen Orientalisten D. S. Margoliouth im Jahre 1887 begrüßt. Diese Uebersetzung ist schon älter als jede unserer griechischen Handschriften, während die griechische Vorlage des Syrers gar um Jahrhunderte älter als der Parisinus war. Leider konnten die Bearbeitung Margoliouths und seine Ausbeute an Besserungsvorschlägen berechtigten Ansprüchen nicht genügen, und es erwies sich als notwendig, den ganzen arabischen Text, der als viel lückenloser und frei von Interpolationen erkannt wurde, neu zu untersuchen und mit geeigneterem Rüstzeuge feststehende Ergebnisse für die Textkritik zu erzielen. Diesem Zwecke sollte die Kommission für die Herausgabe der arabischen Aristotelesübersetzungen an der Wiener Akademie der Wissenschaften dienen, die 1897 ihre Tätigkeit begann, und der es gelang, einen ausgezeichneten klassischen Philologen und zugleich durchgebildeten Semitisten in der Person von Dr. Jaroslaus Tkatsch zu finden. Seit seinem Aufenthalte in Paris 1898, wo er eine genaue Abschrift des Codex 882 A des Ancien fonds Arabe, jetzt 2346 Arabe, anfertigte, bis zu seinem Tode im Jahre 1927 widmete der Gelehrte den größeren Teil seiner Arbeitskraft der ihm gestellten Aufgabe, deren Lösung einen von niemandem geahnten Aufwand erforderte. Dies bezeugt der mächtige Folioband von 283 Seiten, der die erste Hälfte der Bearbeitung der arabischen Uebersetzung der Poetik und die Grundlage der Kritik des griechischen Textes bringt und den die Wiener Akademie unter beträchtlichen Opfern 1928 erscheinen lassen konnte. Auf 219 Seiten behandelt Tkatsch von den griechischen Textausgaben angefangen einen geradezu überwältigenden Fragenkomplex mit staunenerregender Gründlichkeit und Urteilsschärfe. Ein großzügiges Gemälde der literarischen Tätigkeit der Syrer und eine Würdigung des das arabische Geistesleben befruchtenden persischen Ingeniums, das mit den Abbasiden, man kann sagen die Alleinherrschaft im Chalifenreiche antrat, erklären uns die Tatsache, daß zu einer Zeit, da die Aristotelischen Schriften im Abendlande noch verschollen waren, Syrer und Araber sich um ihre Uebersetzung und Erklärung

[1]) Herausgegeben von der Wiener Akademie der Wissenschaften.

Digitized by Google

nach Texten bemühten, die um fünf bis sechs Jahrhunderte älter waren als unsere ältesten griechischen Handschriften. Die Untersuchung der Geschichte der Poetik im besonderen, vom 8. Jahrhundert an bis zur Entstehung lateinischer Uebersetzungen im 14. Jahrhundert, zeigt, daß der vorliegende arabische Text des Abû Bischr „nicht nur die älteste direkte arabische Uebersetzung einer direkten syrischen Uebersetzung der Poetik ist, sondern auch die älteste erhaltene Textquelle für die Aristotelische Schrift und zugleich das Original für alle seit dem 10. Jahrhundert erhaltenen oder literaturgeschichtlich nachweisbaren arabischen, syrischen und hebräischen Uebersetzungen oder Paraphrasen und ihre lateinischen Bearbeitungen".

Die Möglichkeit zu gesicherten Rückschlüssen auf den Wortlaut der griechischen Vorlage durch die arabische und syrische Uebersetzung hindurch war nur gegeben durch eine bis ins kleinste gehende Untersuchung der syrischen und arabischen Uebersetzungstechnik, deren sklavische Wörtlichkeit noch im Arabischen selbst die einzelnen Partikeln des Griechischen und dessen Wortstellung widerspiegelt. Eine ausführliche Untersuchung aller Kategorien von Uebersetzungsfehlern, auf welche in den reichen Anmerkungen zur lateinischen Uebersetzung des arabischen Textes — mit welchen der in Druck befindliche 2. Band beginnt — immer wieder hingewiesen wird, setzt auch den Nichtsemitisten in den Stand, sich die sonst oft unerklärliche lateinische Version des Arabers klar zu machen. Der erste Band bringt noch den arabischen Text der Poetik mit ungemein reichlichen kritischen Noten und die erwähnte lateinische Uebersetzung desselben. Ohne Zweifel wird durch diese Publikation der Wiener Akademie der ganze durch die arabische Version überhaupt mögliche Gewinn für den Aristotelestext ausgeschöpft werden.

DEUTSCHE WISSENSCHAFT UND AUSLAND

Internationale Gemeinschaftsarbeit im Brücken- und Hochbau

Von Oberbaurat Ing. Rudolf Schanzer, Wien

Die internationale Gemeinschaftsarbeit, die im Jahre 1926 in Zürich zum erstenmal nach dem Kriege wieder aufgenommen wurde, ist auf dem vom 24. bis 27. September 1928 in Wien stattgefundenen Brücken- und Hochbau-Kongreß in größtem Maßstabe fortgesetzt worden. Von den 700 Beteiligten, aus insgesamt 28 Staaten — darunter den fernsten Kulturländern — erschienenen Ingenieuren stammten zwei Drittel aus dem Deutschen Reiche. Kongreßsprachen waren: deutsch, englisch und französisch. An der Spitze des Ausschusses zur Vorbereitung des Kongresses stand der gegenwärtige Rektor der Wiener Technischen Hochschule Prof. Dr.-Ing. Friedrich Hartmann, während das Sekretariat des Ausschusses von Dr.-Ing. Friedrich Bleich geleitet wurde. Die große Anzahl der zur Verhandlung bestimmten Themen machte es nötig, eine Trennung in zwei, gleichzeitig arbeitende Sektionen, und zwar eine solche für Eisenbau und eine für Eisenbetonbau vorzunehmen. Was nun die einzelnen zur Diskussion gestellten Themen[1]) anbelangt, so sei nachstehend eine Zusammenfassung gegeben, welche gleichzeitig auch die von deutschen Berichterstattern gehaltenen und die in deutscher Sprache vorgetragenen Referate von Berichterstattern anderer Nation — 16 von insgesamt 21 Referaten — verzeichnet. Den Anfang machten zwei Referate, welche die Aesthetik im Brückenbau behandelten und einen von den Kongreßteilnehmern mit großem Interesse aufgenommenen Versuch betrafen, einige Grundsätzlichkeiten hinsichtlich der schöpferischen Gestaltung und Einpassung der Brücken in ihre landschaftliche Umgebung zu entwickeln. Alle übrigen Referate galten jenen drei Wissensgebieten, auf welchen, wie Prof. Dr. Hartmann in einer Einleitungsrede zur Kongreßeröffnung ausführte, das Schaffen des modernen Bauingenieurs fußt: die Theorie, die Kenntnis der Baustoffe und das Versuchswesen. Von den zu der ersten Gruppe gehörigen Referaten wurde die Erörterung der Knickfrage mit besonderer Spannung erwartet; steht doch diese Frage, welche die Berechnung zentrisch und exzentrisch gedrückter Stäbe auf Knickung zum Gegenstande hat, seit langem im Vordergrunde der wissenschaftlichen Tätigkeit des Bauingenieurs. Ein zweites Referat der gleichen Gruppe galt der Stoßwirkung bewegter Lasten auf Brücken; auch hier wird seit einigen Jahren versucht, diese komplizierten Wirkungen und die aus ihnen folgenden Schwingungserscheinungen theoretisch zu ergründen. Ein weiteres theoretisches Referat betraf die Seitensteifigkeit offener Brücken. Der ersten wie auch der zweiten Gruppe (Baustoffkunde) zugehörig war das Referat über Sicherheitsgrad und Beanspruchung, eine Frage, der in unserer Zeit wirtschaftlichsten Bauens besondere Bedeutung zukommt. Letzteres gilt auch von dem Referat über die Verwendung hochwertigen Stahles im Eisenbau. Drei weitere baukundliche Referate betrafen den Betonbau: hier wurde die — mit Rücksicht auf die Bauunfälle der letzten Zeit von besonderer praktischer Bedeutung gewordene — Baukontrolle des Betons, ferner die Schubfestigkeit des letzteren und die Rissebildung bei Beton- und Eisenbetonbauten behandelt. Als baukundliches Referat ist weiter ein solches über weitgespannte Wölbbrücken zu bezeichnen. Der dritten Gruppe (Versuchswesen) zugehörig waren das Referat über den Lochleibungsdruck bei Nietverbindungen und jenes über Versuche mit stahlbewehrten Betonbalken. An die Referate schlossen sich Sektionsvorträge über verschiedene Themen des betreffenden Fachgebietes. Es fanden insgesamt 44 Vorträge statt, von denen 33 von deutschen Fachmännern stammten bzw. in deutscher Sprache vorgetragen wurden. Von dem Geiste internationalen Einvernehmens, der die ganze Tagung beherrschte, gab am Schlusse der Tagung ein von Direktor Dr. Klönne-Dortmund namens der deutschen Delegierten gestellter Antrag Zeugnis, die nächste Tagung in einer dem lateinischen Sprachstamme zugehörigen Stadt abzuhalten, ein Antrag, der in der Folge zu dem einstimmigen Beschlusse führte, diese im Jahre 1931 zu veranstaltende Tagung nach Paris einzuberufen. Sehr bemerkenswert ist ferner, daß aller Wahrscheinlichkeit nach die internationale Gemeinschaftsarbeit im Brücken- und Hochbau eine dauernde Sicherung erfahren wird. Die Kongreßteilnehmer beschlossen einmütig die Gründung eines Internationalen Komitees, eine Gründung, die von einem provisorischen Bureau mit dem Sitze in Wien vorzubereiten ist; diesem Bureau gehören der Sekretär des ersten Kongresses, Prof. Dr. Roš-Zürich, der Sekretär des zweiten Kongresses, Dr. Bleich-Wien, und der noch zu wählende Sekretär des dritten Kongresses an.

[1]) Ihre vollständige Veröffentlichung erfolgt in der demnächst im Verlage Julius Springer (Wien) erscheinenden, rd. 800 Seiten umfassenden Kongreßschrift.

Bestellungen sind zu richten an: „Forschungen und Fortschritte", Berlin NW 7, Unter den Linden 38. Auch Galvanos von den abgedruckten Bildstöcken können von hier bezogen werden. Bezugsbedingungen am Kopfe des Blattes. — Verantwortlich für die Schriftleitung: i. V. Dr. E. Kießling, Berlin NW 7, Unter den Linden 38. — Druck A. W. Schade. Berlin N 65.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

THE UNIVERSITY LIBRARY
UNIVERSITY OF CALIFORNIA, SANTA CRUZ

This book is due on the last **HOUR** stamped below.

STORED AT NRLF

50m-8,'65(F6282s8)2374

Digitized by Google

Digitized by Google